



PROSIDING

TEMU TEKNIS

JABATAN FUNGSIONAL

BOGOR, 18 - 19 NOVEMBER 2020

Peran Strategis Pejabat Fungsional
Teknisi Litkayasa Mendukung Pertanian
Maju, Mandiri, Moderen (3M)

PROSIDING

TEMU TEKNIS JABATAN FUNGSIONAL
BOGOR, 18 - 19 NOVEMBER 2020



**PROSIDING
TEMU TEKNIS JABATAN FUNGSIONAL
BOGOR, 18-19 NOVEMBER 2020**

**Peran Strategis Pejabat Fungsional Teknisi Litkayasa Mendukung Pertanian
Maju, Mandiri, Modern (3M)**



PROSIDING TEMU TEKNIS JABATAN FUNGSIONAL BOGOR, 18-19 NOVEMBER 2020

Peran Strategis Pejabat Fungsional Teknisi Litkayasa Mendukung Pertanian Maju,
Mandiri, Modern (3M)

- Ketua Pelaksana** : Ir. Wachid Bambang Gunawan, MS.
- Tim Pengarah**
Ketua : Dr. Ir. Fadjry Djufry, M.Si.
Sekretaris : Dr. Ir. Haris Syahbuddin, DEA
- Tim Review** : Drs. Lukman Hakim
Drs. Cheppy Syukur
Drs. Deden Sukmadjaja, M.Si.
Ir. Siti Sehat Tan, M.Si.
Ir. Indijarto Budi Rahardjo
Dr. Rosmeika, S.TP., M.Sc.
Drs. Dondy Anggono Setyabudi, M.Si.
- Tim Penyunting** : Ir. Tri Hastuti
Muhammad Andi Ismanto, S.AP., M.MSI.
- Tim Editor, Layout,
Desain Cover** : Niki Awalloedin, S.Kom.
Fahmi Pramadya Tamsah, S.E

IAARD Press

Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jalan Ragunan No. 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540
E-mail : iaardpress@litbang.pertanian.go.id
ANGGOTA IKAPI NO 445/DKI/2012

PROSIDING TEMU TEKNIS JABATAN FUNGSIONAL

© IAARD PRESS, 2021

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang
Isi prosiding dapat disitasi dengan menyebutkan sumbernya

Katalog dalam terbitan (KDT)

TEMU TEKNIS JABATAN FUNGSIONAL (2020: Bogor)

Prosiding Temu Teknis Jabatan Fungsional Non Peneliti Tahun 2020 Balitbangtan: peran strategis pejabat fungsional teknisi litkayasa mendukung pertanian maju, mandiri, modern (3M) : Bogor, 18-19 November 2020, editor, Tri Hastuti ... [et al.] ; reviwer, Lukman Hakim ... [et al.]-- Jakarta: IAARD Press, 2021.

x, 414 hlm.: ill., tab.; 21 cm.

ISBN: 978-602-344-320-8

1. Temu Teknis Balitbangtan 2. Jabatan Fungsional
I. Judul II. Hakim, Lukman III. Hastuti, Tri

Tim Review:

Fungsional Litkayasa

Drs. Lukman Hakim
Drs. Cheppy Syukur
Drs. Deden Sukmadjaja, M.Si.
Ir. Siti Sehat Tan, M.Si.
Ir. Indijarto Budi Rahardjo
Dr. Rosmeika, S.TP., M.Sc.
Drs. Dondy Anggono Setyabudi, M.Si.

Tim Penyunting:

Ir. Tri Hastuti,
Muhammad Andi Ismanto, S.AP, M.MSi.

Tim Editor, Layout, Desain Cover

Niki Awalloedin, S.Kom,
Fahmi Pramadya Tamsah, S.E.

IAARD Press

Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jalan Ragunan No. 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540
E-mail : iaardpress@litbang.pertanian.go.id
ANGGOTA IKAPI NO 445/DKI/2012

DAFTAR ISI

	Hal.
1. Daftar Isi	iii
2. Kata Pengantar	vi
3. Arahan Sekretaris Balitbangtan	vii
4. Rumusan Temu Teknis Jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa	ix
I. Makalah Teknisi Penelitian dan Perekayasaan	
1. Pengaruh Media Pasir terhadap Viabilitas dan Vigor Benih pada Beberapa Varietas Kedelai (<i>Agus Supeno</i>)	1
2. Pengaruh Jenis Eksplan dan Media terhadap Inisiasi Dua Klon <i>Phalaenopsis</i> (<i>Euis Rohayati</i>)	11
3. Produksi Lili (<i>Lilium</i> sp.) Melalui Kultur Jaringan (<i>Supenti</i>) ...	21
4. Pengaruh Penambahan Unsur Fosfor pada Fase Generatif terhadap Pertumbuhan, Pembungaan, dan Ketahanan Bunga Krisan (<i>Agus Sutisna</i>)	35
5. Teknik Seleksi pada Nomor Pohon Tanaman Kelapa Genjah Pandan Wangi untuk Penyerbukan Sendiri (<i>Selfing</i>) (<i>Silpha Mangudisang</i>)	43
6. Intensitas Penyakit Bercak Daun <i>Graphiola Phoenicis</i> (Moug.) Poit pada Pembibitan Tanaman Kurma (<i>Phoenix Dactylifera</i>) (<i>Asnawi</i>)	51
7. Uji Viabilitas Polen Kelapa pada Perlakuan Tiga Media (<i>Toni Surya Hidayat</i>)	59
8. Pengaruh Penambahan Tepung Sagu dan <i>Virgin Coconut Meal</i> terhadap Mutu Nugget Ayam (<i>Nugroho Utomo</i>)	65
9. Perlakuan Teknik Sambung pada Peningkatan Produktivitas Tanaman Kapas (<i>Dewi Utari</i>)	73
10. Perlakuan Suhu dan Waktu Perendaman Benih untuk Meningkatkan Viabilitas Benih pada Tanaman Tembakau (<i>Nicotiana Tabacum</i> L.) (<i>Luthfi Ayunawati</i>)	83
11. Pemanfaatan Jamur Serangga dan Pestisida Nabati terhadap Hama <i>Helopeltis antonii</i> Sign. Pada Tanaman Jambu Mete sebagai Pengendali Hayati (<i>Tri Eko Wahjono</i>)	91
12. Pengaruh Lama Perendaman Mutagen <i>Amiprofos Methyl</i> terhadap Viabilitas Benih Seledri (<i>Lusia Seti Palindung</i>).....	99
13. Biologi Lalat Rimpang <i>Mimegralla Coeruleifrons</i> Macquart (Diptera: <i>Micropezidae</i>) sebagai Hama pada Pertanaman Jahe Merah (<i>Galih Perkasa</i>)	107
14. Pengaruh Radiasi Sinar Gama terhadap Persentase Tumbuh Benih Seledri (<i>Suryatna</i>).....	113
15. Pengujian Rumput Benggala Kultivar Natsuyutaka (<i>Panicum Maximum</i> Cv Natsuyutaka) di Lahan Kering Masam (<i>Retno Mujiastuti</i>)	119
16. Penetapan Kadar Tanin pada Tanaman Herbal (<i>Nila Miraya</i>) .	125

17.	Efisiensi Kandang Jepit (<i>Restrain Cage</i>) untuk Deteksi Kebuntingan Kambing dengan Ultrasonografi (<i>Asepriyadi</i>)	131
18.	Jumlah Populasi Bakteri Rumen Kerbau Sebelum dan Setelah Penambahan Faktor Pertumbuhan (<i>Winwin Widaringsih</i>)	137
19.	Kajian Tata Laksana Pemeliharaan Ternak Kambing Perah (<i>Eko Koswara</i>)	143
20.	Teknik Reproduksi Program Sapi Kembar Melalui Kombinasi Inseminasi Buatan dan Transfer Embrio (<i>Aqdi Faturahman Arrazy</i>)	157
21.	Penentuan Kandungan Kadar Besi dalam Beberapa Bagian Daging Sapi (<i>Susi Riyanti</i>)	167
22.	Optimasi Suhu PCR pada Analisis DNA Ayam Merawang dengan Menggunakan PCR <i>Veriti</i> dan PCR <i>Swift Mini Thermal Cyclers</i> (<i>Anne Sukmara</i>)	171
23.	Penambahan Proses Pengarangan pada Analisis Kadar Abu terhadap Presisi Hasil Analisis Pakan Hijauan (<i>Rina Ariyanti</i>)..	179
24.	Validasi Metode Analisis Serat Kasar Pakan Ternak Menggunakan Alat <i>Fiber Analyzer</i> (Ankom 200) (<i>Angga Maulana Firmansyah</i>)	187
25.	Pengaruh Bahan Perekat Alginat terhadap Kualitas Bolus Herbal Mixture (<i>Shobihatul Fitriyah</i>)	195
26.	Teknik Persilangan Sorgum (<i>Sorghum Bicolor</i>) untuk Menghasilkan Varietas Unggul Baru (VUB) (<i>Ratna Utari</i>)	203
27.	Uji Daya Hasil Pendahuluan Empat Belas Genotipe Cabai (<i>Capsicum annum L.</i>) di Dataran Tinggi Pacet, Jawa Barat (<i>Amalia Prihaningsih</i>)	211
28.	Perbandingan Metode Penyeduhan terhadap Kadar Kafein dan Keasaman pada Kopi Arabika (<i>Maritsya Dita Kurnia Putri</i>)	223
29.	Analisis Usaha Tani Ikan Jelawat Keramba di Hambuku Pasar, Hulu Sungai Utara Provinsi Kalimantan Selatan (<i>Mala Agustiani</i>)	231
30.	Validasi Metode Penentuan Boron pada Sampel Pupuk Organik Cair (POC) Melalui Pembentukan Kompleks dengan <i>Azomethine-H</i> (<i>Khairiyanti</i>)	239
31.	Teknik <i>Roasting Greenbean</i> Kopi Robusta pada Suhu dan Waktu Berbeda di RPH Bukit Sari (<i>Hendri Suyanto</i>)	246
32.	Respons Kelompok Wanita Tani terhadap Diseminasi Inovasi Teknologi Budi Daya Tanaman Sayuran di Lahan Pekarangan Perkotaan di Kota Bengkulu (<i>Nelli</i>)	257
33.	Teknik Percobaan: Pengaruh Dosis Pupuk Hayati Petro Biofertil terhadap Hasil Padi Inpari 30 (<i>Raden Noerawan Budi Soerjandono</i>)	267
34.	Teknik Budi Daya Hidroponik Tanaman Pakcoy Sistem <i>Deep Flow Technique</i> (DFT) (<i>Nur Fadhillah</i>)	275

35.	Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Penyajian Informasi Potensi Sumber Daya Pertanian Sulawesi Tengah (<i>Irwin Harfian</i>)	281
36.	Laju Pertumbuhan Pembibitan Tanaman Sagu (<i>Idris</i>)	291
37.	Uji Viabilitas dan Vigor pada Berbagai Varietas Benih Padi (<i>Eko Binti Lestari</i>)	300
38.	Pengaruh Perlakuan Mulsa dan Tanpa Mulsa pada Pertumbuhan Beberapa Varietas Bawang Merah (<i>Nikodemus Gultom</i>)	309
39.	Perlakuan Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan Vegetatif Salak Sari Intan di Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau (<i>Faisal Kurnia Harahap</i>)	321
40.	Pengaruh Lampu Perangkap terhadap Pemantauan dan Pengendalian Hama Padi pada Dua Musim Tanam (<i>Nono Sumaryono</i>)	329
41.	Karakterisasi Morfologi Gabah dan Beras Padi Lokal Maluku Utara (<i>Nani Yunani</i>)	337
42.	Efektivitas Penggunaan Media Sosial terhadap Penyampaian Informasi Teknologi Pertanian (<i>Diah Arismiati</i>)	349
43.	Keragaan Galur-Galur Padi Perbaikan Varietas Ciharang di Kabupaten Kuningan Jawa-Barat (<i>Emod Ahmadi</i>)	359
44.	Teknik Pengujian Mutu Fisik dan Kimia Galur-Galur Padi Sawah Potensi Hasil Tinggi Generasi Lanjut (<i>Ana Aina</i>)	367
45.	Uji Viabilitas dan Stabilitas Morfologi Kapang Dalam Penyimpanan Kering Beku (<i>Ermayati</i>)	377
46.	Deteksi Serologis Penyakit Glanders pada Kuda dengan Metode <i>Complement Fixation Test</i> (<i>Sumirah</i>)	387
47.	Teknik Deteksi Cepat Sianida pada Beberapa Pakan dan Kotoran Hewan (<i>Dalilah</i>)	395
48.	Pemurnian Yolk Immunoglobulin Telur Ayam Layer dengan Delipidasi Dextran Sulfat dan Presipitasi Na ₂ SO ₄ (<i>Gita Sekarmila</i>)	401
II.	Daftar Nama Pemakalah dan Peserta	407
III.	Jadwal Acara Temu Teknis Jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa ...	411

KATA PENGANTAR

Dalam rangka pembinaan terhadap tenaga fungsional teknisi litkayasa lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, telah dilaksanakan Temu Teknis Jabatan Fungsional di Auditorium Ruang Display Puslitbangun Bogor, tanggal 18-19 November 2020.

Temu teknis bertujuan meningkatkan kapasitas sumber daya manusia pejabat fungsional teknisi litkayasa dalam mengembangkan profesionalisme yang diembannya. Pertemuan ini juga sebagai ajang peningkatan kompetensi dalam penyampaian informasi hasil penelitian, pengkajian, dan perekayasaan dari para pejabat fungsional teknisi litkayasa yang dituangkan dalam karya tulis ilmiah.

Materi temu teknis meliputi dua makalah utama yang disampaikan oleh narasumber dari Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (Pusbindiklat BPPT), Buletin Teknik Pertanian Balitbangtan, dan 48 makalah penunjang dari 48 pejabat fungsional Teknisi Litkayasa dari UK/UPT lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Prosiding ini disusun sebagai bentuk publikasi untuk disebarluaskan dan dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Akhir kata, kami sampaikan penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi aktif dalam penyelenggaraan temu teknis hingga penyusunan prosiding ini.

Jakarta, 30 September 2021
Sekretaris Balitbangtan,

Dr. Ir. Haris Syahbuddin, DEA

**ARAHAN SEKRETARIS BALITBANGTAN PADA ACARA
TEMU TEKNIS JABATAN FUNGSIONAL TAHUN 2020
BOGOR, 18–19 NOVEMBER 2020**

Yang saya hormati:
Narasumber dari BPPT dan Balitbangtan,
Peserta Temu Teknis
Hadirin Sekalian

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,
Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua

Bapak, Ibu, serta hadirin peserta temu teknis,

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa, dengan segala rahmat-Nya, kita dapat hadir dalam acara Temu Teknis Jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa lingkup Balitbangtan tahun 2020, baik yang hadir dalam ruangan ini ataupun yang hadir secara virtual.

Bapak, Ibu, dan hadirin yang berbahagia,

Teknisi litkayasa merupakan sumber daya manusia pertanian yang sangat penting dan strategis perannya dalam mendukung pelaksanaan penelitian, perekayasa, maupun inovasi pertanian baik di laboratorium maupun di lapang. Teknisi litkayasa di Balitbangtan diharapkan terus mengembangkan profesinya sesuai dengan tuntutan zaman, khususnya di era digital.

Temu teknis jabatan fungsional lingkup Balitbangtan merupakan kegiatan yang secara berkesinambungan dilaksanakan setiap tahun oleh Balitbangtan yang pada kesempatan ini dikhususkan kepada pejabat fungsional teknisis litkayasa. Teknisi litkayasa merupakan salah satu jabatan fungsional teknis yang ada di beberapa kementerian, termasuk di Kementerian Pertanian yang sangat penting dan strategis perannya.

Di era digital dan *biobased economy*, pemerintah melalui Perpres No. 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang dan Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 mengamanatkan perubahan mendasar di semua sektor tak terkecuali sektor pertanian. Sektor pertanian diamanatkan secara tegas untuk melakukan transformasi pertanian dan digital dalam rangka peningkatan daya saing dengan meningkatkan produktivitas dan efisiensi hulu-hilir, mencakup sistem produksi, pengolahan, logistik, distribusi, dan pemasaran produk-produk pertanian, serta pengembangan kawasan pertanian berbasis inovasi dan korporasi petani.

Kementerian Pertanian mengimplementasikan kebijakan strategis nasional tersebut dengan program membangun pertanian mandiri, maju, dan modern berkelanjutan. Arah kebijakan Kementerian Pertanian 2020-2024 adalah 1) terjaganya ketahanan pangan nasional, 2) meningkatnya daya saing, 3) menjaga keberlanjutan sumber daya pertanian dan tersedianya sarana-prasarana pertanian,

4) meningkatnya kualitas SDM Pertanian, serta 5) terwujudnya birokrasi yang efektif, efisien, dan berorientasi pada layanan prima.

Saat ini Badan Litbang Pertanian sedang melakukan transformasi sistem penelitian, pengkajian, pengembangan, dan inovasi pertanian dengan mengembangkan Riset Inovatif Kolaboratif (RIK), yaitu riset yang berorientasi menghasilkan produk-produk komersial dan memenuhi kebutuhan pasar, industri, dan pengguna secara luas, serta berdampak ekonomi pada masyarakat luas. Peran teknisi litkayasa dalam implementasi RIK sangat penting dan strategis untuk mencapai target yang dirancang.

Dalam kode etik teknisi litkayasa, salah satu butirnya menyebutkan bahwa teknisi litkayasa berkewajiban menjadi mitra peneliti dan perekayasa dalam mengembangkan iptek, meningkatkan keterampilannya sesuai dengan bidang ilmu yang diminati, serta menjunjung tinggi profesi terhormatnya. Selain hal tersebut, teknisi litkayasa juga wajib bekerja secara terencana, sistematis mengikuti prosedur yang telah ditetapkan dan melaksanakannya dengan standar ilmiah, bekerja dengan jujur, tekun, teliti, berdisiplin, dan bersemangat untuk menghasilkan karya yang berkualitas tinggi sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan umat manusia pada umumnya dan masyarakat petani pada khususnya.

Peran dari para pejabat fungsional teknisi litkayasa sangat strategis, penting, dan signifikan kontribusinya dalam mendukung operasionalisasi seluruh kegiatan pertanian, baik di laboratorium, forum-forum teknis, maupun lapangan, termasuk program baru RIK yang mulai dilaksanakan pada tahun 2021.

Badan Litbang Pertanian mempunyai pejabat teknisi litkayasa sebanyak 624 orang yang tersebar di UK dan UPT seluruh Indonesia. Teknisi litkayasa tersebut bertugas sebagai mitra peneliti untuk melaksanakan kegiatan penelitian dan pengembangan. Dari 624 orang tersebut, sebanyak 138 orang sudah berada di jabatan puncak, yaitu teknisi litkayasa penyelia, diikuti dengan jabatan teknisi litkayasa pelaksana lanjutan/mahir sebanyak 168 orang, teknisi litkayasa pelaksana/terampil sebanyak 170 orang, dan 54 orang dengan jabatan teknisi litkayasa pemula, serta calon teknisi litkayasa 94 orang yang merupakan CPNS di tahun 2019.

Pada prinsipnya semua pejabat fungsional teknisi litkayasa memiliki andil yang besar dalam mendukung program Badan Litbang Pertanian. Oleh karena itu, saya berharap bahwa kegiatan ini bisa dimanfaatkan sebaik-baiknya oleh para peserta temu teknis sebagai salah satu instrumen untuk berkomunikasi dan saling berbagi informasi serta pengalaman antarpemangku jabatan fungsional teknisi litkayasa. Selain itu, diharapkan para pemangku jabatan tersebut agar rajin dan

membiasakan diri menulis sehingga bisa mempublikasikan hal-hal yang telah diteliti dan dihasilkan dengan lebih baik.

Pada era ini, kinerja seorang tenaga fungsional sangat dilihat dari aktivitas dan *output* yang dikerjakan. Dalam setiap jenjang jabatan teknisi litkayasa harus mempunyai peran/kinerja yang berbeda. Butir-butir kegiatan masing-masing harus sesuai dengan tingkatannya. Tentunya peran seorang teknisi litkayasa pemula dan teknisi litkayasa penyelia sangatlah berbeda. Dengan demikian, kepada para evaluator saya berharap agar penilaian prestasi kerjanya/penilaian angka kreditnya harus betul-betul diperhatikan.

Bapak, Ibu, dan hadirin yang berbahagia,

Pada kesempatan ini saya harapkan kepada semua pejabat fungsional teknisi litkayasa dapat bekerja lebih efektif dan efisien dengan penuh semangat untuk mendukung kegiatan penelitian di setiap unit kerja masing-masing maupun yang bersifat lintas unit kerja. Saya sangat berharap teknisi litkayasa harus menjadi bagian dari semangat baru pelaksanaan RIK, serta melakukan transformasi dan membekali diri dengan kemampuan baru khususnya teknologi informasi, pengetahuan baru (*knowledge*) melalui teknologi media untuk melakukan akses informasi pertanian terkini dan relevan dengan tugas-tugas yang diberikan.

Akhir kata, saya berharap kegiatan ini dapat berlangsung dengan lancar, tertib, dan semua peserta dapat mengikuti acara sampai selesai dengan sebaik-baiknya.

Dengan mengucapkan Bismillahirrahmanirrahim, kegiatan Temu Teknis Jabatan Fungsional secara resmi saya buka.

Sekian dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bogor, 18 November 2020

Sekretaris Badan,

Dr. Haris Syahbuddin

RUMUSAN TEMU TEKNIS JABATAN FUNGSIONAL LINGKUP BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Bogor, 18-19 November 2020

1. Temu Teknis Jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa Lingkup Balitbangtan diselenggarakan tanggal 18–19 November 2020 bertempat di Puslitbangbun, Bogor dengan mengangkat tema “Peran Strategis Pejabat Fungsional Teknisi Litkayasa Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, Modern (3M)”.
2. Temu Teknis Jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa diselenggarakan dalam rangka pembinaan, pengembangan karir, dan peningkatan kapasitas pejabat fungsional teknisi litkayasa sesuai bidangnya. Dalam temu teknis ini, para pejabat fungsional teknisi litkayasa menyampaikan hasil karya tulis, ide-ide, dan kreativitas dalam pekerjaannya serta saling tukar-menukar pengetahuan yang dimiliki dan berbagi pengalaman dalam melaksanakan tugas pekerjaan.
3. Makalah utama disampaikan oleh dua narasumber. Narasumber pertama adalah Budi Setiadi Sadikin, S.Sos., M.Si., Perekayasa Madya dari Pusbindiklat BPPT dengan topik Karya Tulis Ilmiah. Narasumber kedua adalah Dr. Nuning Argo Subekti dari Redaksi Pelaksana Buletin Teknik Pertanian. Publikasi KTI di Buletin Teknik Pertanian Balitbangtan dirasa masih sangat kurang, sehingga dengan adanya kegiatan Temu Teknis ini diharapkan minat penulisan KTI di Buletin Teknik Pertanian dapat meningkat.
4. Temu Teknis diikuti oleh 85 teknisi litkayasa yang mempresentasikan 48 makalah meliputi bidang tanaman pangan, peternakan, perkebunan, dan hortikultura yang membahas teknik pengelolaan sumber daya genetik, kultur jaringan, penyakit hewan, budi daya tanaman dan ternak, hama dan penyakit tanaman, pascapanen, serta sosial ekonomi pertanian.

Bogor, 19 November 2020
Tim Perumus.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

PENGARUH MEDIA PASIR TERHADAP VIABILITAS DAN VIGOR BENIH PADA BEBERAPA VARIETAS KEDELAI

Agus Supeno

*Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak KM 8 Malang, Kotak Pos 66 Malang 65101,
Telp 0341-801496, 0341-801496*

RINGKASAN

Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang serempak dan seragam dibutuhkan benih yang masih mempunyai vigor benih baik. Ketahanan viabilitas kedelai akan menurun pada suhu 30⁰C dan kadar air 14%. Untuk mencegah menurunnya daya berkecambah, diperlukan penurunan kadar air hingga layak simpan yaitu 8% – 9% dengan cara penjemuran. Tujuan dari mengetahui viabilitas dan vigor benih dari beberapa varietas kedelai adalah untuk mendapatkan jumlah benih yang mampu berkecambah normal di hari ke-7 (*final count*) setelah tanam pada beberapa varietas kedelai. Pelaksanaan kegiatan di Laboratorium Pengujian Benih Unit Pengelolaan Benih Sumber (UPBS) Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). Pengujian dilakukan pada Februari 2019. Pengujian dilakukan terhadap 8 varietas kedelai yaitu Dena 1, Anjasmoro, Dega 1, Deja 1, Deja 2, Detap 1, Argomulyo, dan Grobogan. Pengujian menggunakan media pasir yang telah disterilkan di dalam *autoclave* modifikasi laboratorium mekanisasi Balitkabi. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa daya kecambah yang baik adalah varietas Dena 1 (98%) dan Dega 1 (95%), sedangkan yang kurang baik adalah varietas Detap 1 (85%). Oleh karena itu, media pasir cocok untuk digunakan menguji perkecambahan benih kedelai.

Kata kunci: kedelai, media pasir, iabilitas benih

PENDAHULUAN

Keseragaman pertumbuhan tanaman kedelai sangat ditentukan oleh mutu benihnya. Viabilitas atau daya simpan kecambah benih kedelai mempunyai batas waktu tertentu tergantung dari kondisi benih pada saat awal simpan dan cara penyimpanannya. Untuk dapat menghasilkan pertumbuhan yang serempak dan seragam dibutuhkan benih baru dan baik. Ciri-ciri benih kedelai yang mempunyai vigor benih dan viabilitas tinggi adalah mengkilap, bernas, bebas dari bakteri/virus, dan tidak cacat/pecah. Ketahanan viabilitas kedelai akan cepat menurun jika disimpan pada suhu 30⁰C dan kadar air 14% (Sadjad, 1980). Tingginya kadar air tersebut menyebabkan struktur membran mitokondria tidak teratur sehingga permeabilitas membran meningkat yang berakibat menurunnya daya berkecambah benih (Tatipata *et al.* 2004). Oleh karena itu, untuk mencegah menurunnya viabilitas

selama benih disimpan, perlu dilakukan penurunan kadar air hingga 8-9% dengan cara penjemuran. Keserempakan pertumbuhan tanaman kedelai pada suatu hamparan ditentukan oleh komponen perkecambahan seperti vigor, kecepatan tumbuh, dan daya berkecambah benih. Vigor adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal pada lingkungan suboptimal. Beberapa faktor yang memengaruhi viabilitas benih di laboratorium antara lain: suhu, media tanam yang digunakan, dan pencahayaan. Suhu ideal pada pengujian daya kecambah kedelai adalah pada suhu ruang yaitu 25⁰C. Pasir yang digunakan sebagai media pengujian adalah pasir hitam dan harus disterilkan pada suhu 120⁰C selama 1 jam lalu diulang setelah 24 jam agar kontaminasi bakteri dan jamur dapat dicegah. Dermawan (2007) menyatakan bahwa daya berkecambah dapat dilihat dari perbandingan jumlah benih yang berkecambah normal dalam kondisi dan periode perkecambahan tertentu. Tujuan dari mengetahui viabilitas dan vigor benih dari beberapa varietas kedelai adalah untuk mendapatkan jumlah benih yang mampu berkecambah normal di hari ke-7 (*final count*) setelah tanam pada beberapa varietas kedelai.

Tujuan penelitian ini adalah menguji viabilitas dan vigor benih kedelai pada media pasir.

PROSEDUR

Pengujian daya tumbuh benih kedelai dilakukan pada Februari 2019. Tempat kegiatan di laboratorium pengujian benih UPBS Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang, Jawa Timur.

Peralatan:

Peralatan yang diperlukan pada kegiatan pengujian daya kecambah benih kedelai adalah nampan plastik ukuran 38 cm x 28 cm x 12 cm, alat lubang tanam, gayung ukur kapasitas 1 liter, dan ember plastik ukuran 18 liter.

Bahan:

Bahan untuk pengujian daya kecambah kedelai adalah pasir kering yang sudah disterilkan, air, dan benih kedelai sebanyak 8 varietas yaitu Dena 1, Anjasmoro, Dega 1, Deja 1, Deja 2, Detap 1, Argomulyo, Grobogan.

Parameter pengamatan:

Parameter yang diamati dalam kegiatan pengujian daya kecambah kedelai adalah jumlah benih berkecambah normal pada hari ke-7 (*final count*), vigor benih (jumlah benih berkecambah normal pada hari ke-5 atau *first count*), jumlah benih berkecambah abnormal, jumlah benih sehat tidak berkecambah, jumlah benih busuk atau rusak, dan jumlah benih keras.

Prosedur Kerja:

Kegiatan pengujian daya kecambah benih kedelai dengan media pasir secara berurutan adalah sebagai berikut:

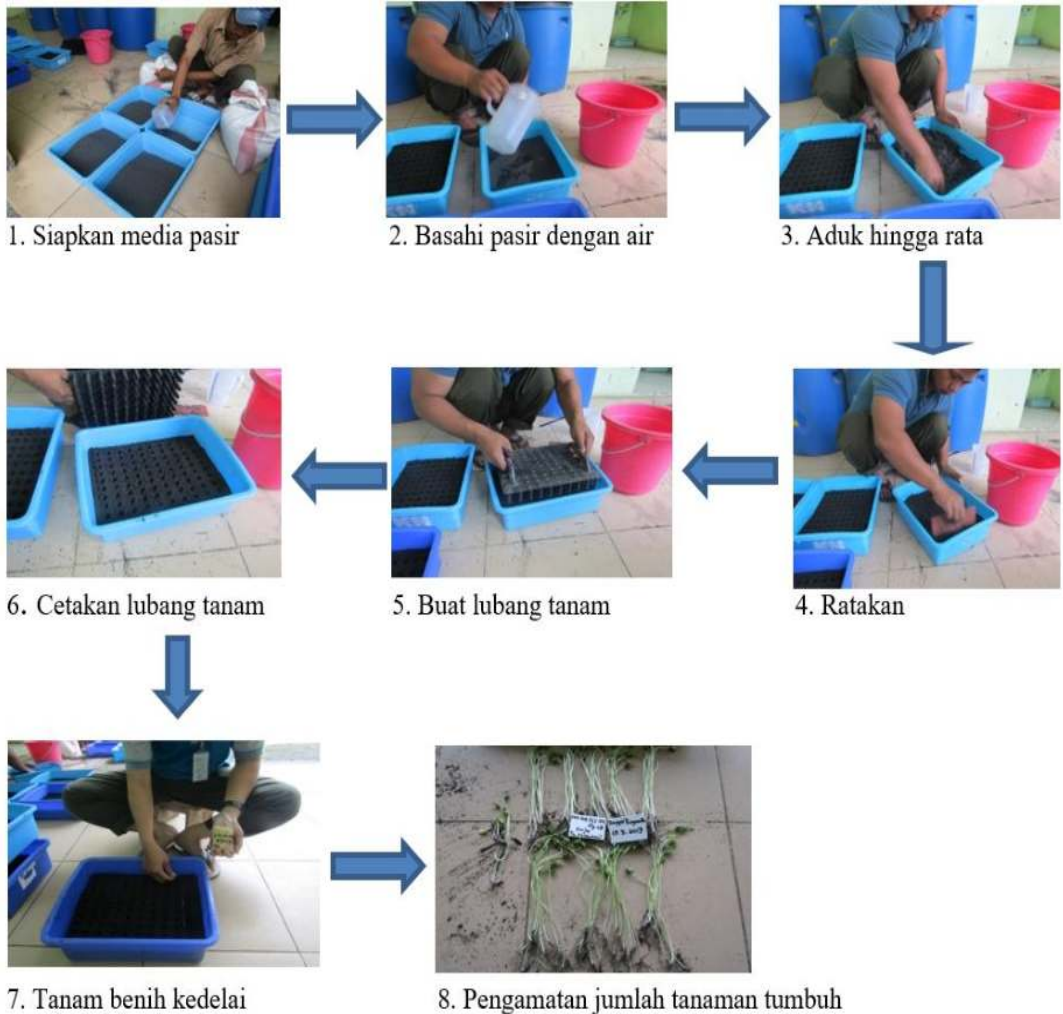
1. mempersiapkan alat dan bahan untuk pengujian daya kecambah benih,

2. mengisi nampan plastik dengan pasir steril kering sebanyak 9 kg atau setebal 6 cm,
3. memberi air pada nampan yang berisi pasir sebanyak 1,5 liter untuk mendapatkan kelembapan 90%,
4. mengaduk pasir yang telah diberi air hingga dihasilkan kelembapan yang merata kemudian diratakan dengan menggunakan papan kayu,
5. membuat lubang tanam dengan alat lubang tanam yang mempunyai jarak tanam 1,5 cm x 2 cm sedalam 3 cm. Setiap nampan berisi 100 lubang tanam,
6. memasukan benih kedelai ke dalam lubang tanam 1 biji setiap lubang tanam, kemudian ditutup kembali dengan pasir,
7. memberi label pada nampan yang telah ditanami benih kedelai,
8. menempatkan nampan yang sudah ditanami di ruang laboratorium pengujian daya kecambah di atas rak kayu dengan suhu ruang 20–25⁰C,
9. melakukan penyiraman secara periodik (melihat kondisi media tanam) agar kelembapan terjaga,
10. melakukan pengamatan vigor benih dengan menghitung jumlah benih berkecambah normal pada hari ke-5 setelah tanam (*first count*),
11. melakukan pengamatan daya kecambah benih pada hari ke-7 setelah tanam (*final count*) serta mengamati jumlah kecambah normal (KN), kecambah abnormal (KAb), biji busuk/mati (BB), dan biji sehat tidak tumbuh (BSTT),
12. menghitung persentase daya berkecambah dengan rumus panduan ISTA (2014).

$$\% \text{ DK} = \frac{\text{KN}}{\text{(jumlah benih yang dikecambahkan)}} \times 100$$

Keterangan:

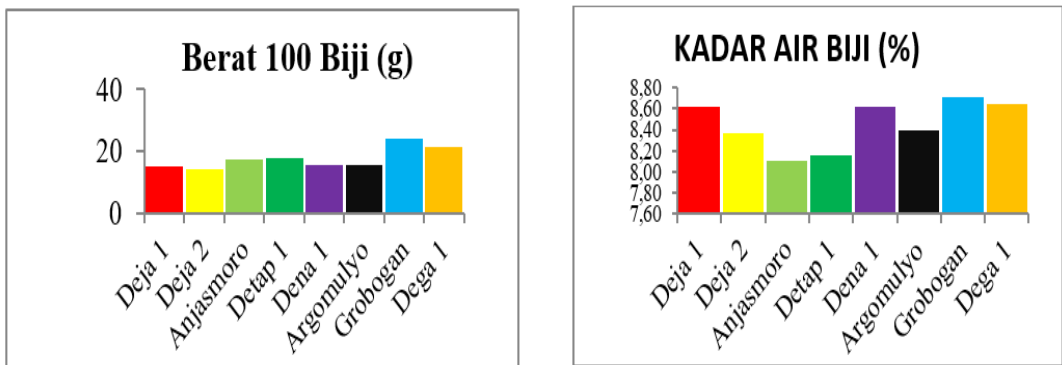
DK = daya kecambah, KN = kecambah normal



Gambar 1. Urutan kerja pengujian viabilitas benih menggunakan media pasir di laboratorium uji daya kecambah UPBS Balitkabi tahun 2019

HASIL DAN PEMBAHASAN

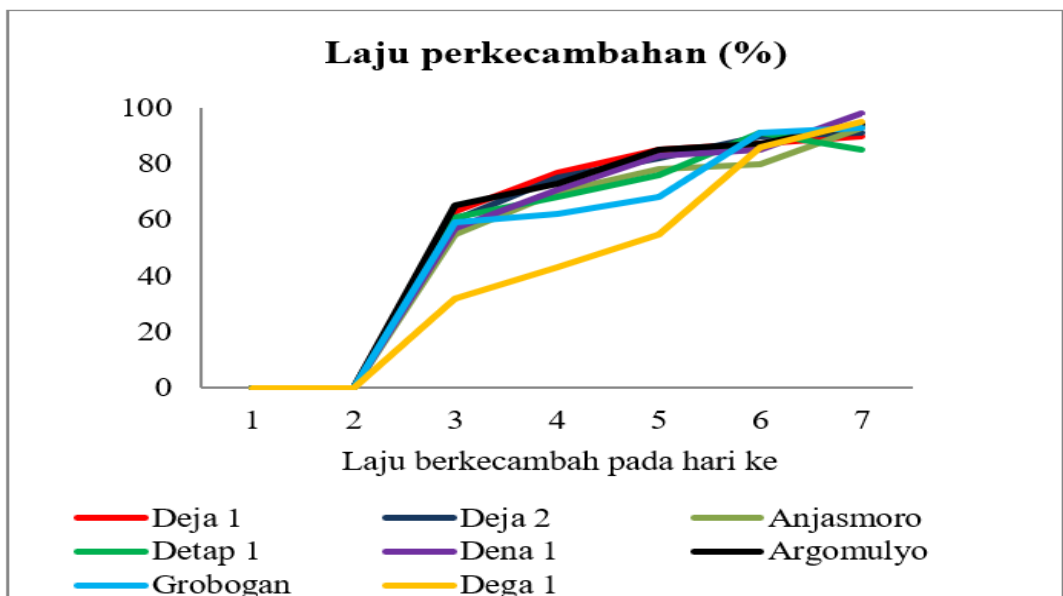
Pengujian viabilitas benih kedelai tergantung dari ukuran biji. Pada varietas kedelai dengan ukuran biji besar, vigor benih cenderung cepat menurun dibandingkan dengan varietas berukuran biji sedang atau kecil. Di samping itu, tinggi dan rendahnya kadar air benih juga akan berpengaruh pada viabilitas, semakin tinggi kadar air benih maka akan menyebabkan kemunduran viabilitas benih. Hal ini juga dinyatakan oleh Kartono (2004) semakin tinggi kadar air benih semakin tinggi laju deteriorasi benih. Berikut ukuran biji dan kadar air biji disajikan pada Gambar 2:



Gambar 2. Ukuran biji dan persentase kadar air biji dari 8 varietas kedelai [data laboratorium uji daya kecambah UPBS Balitkabi tahun 2019]

Berat 100 biji 14 gram – 17 gram termasuk biji berukuran sedang dan berat 18 gram ke atas termasuk biji berukuran besar. Gambar 2 menunjukkan dua varietas kedelai tergolong biji besar, yaitu varietas Dega 1 dengan berat 21,25 gram dan Grobogan dengan berat 23,98 gram. Sedangkan untuk persentase kadar air berkisar antara 8,10% - 8,71%, kondisi tersebut layak untuk dijadikan benih.

Benih yang sehat apabila dikecambahkan pada hari ke-2 sudah mulai tampak tumbuh berwarna putih dan runcing. Perkecambahan akan terlihat pada hari ke-3, sehingga dapat dilakukan penghitungan. Laju perkecambahan disajikan pada Gambar 3.

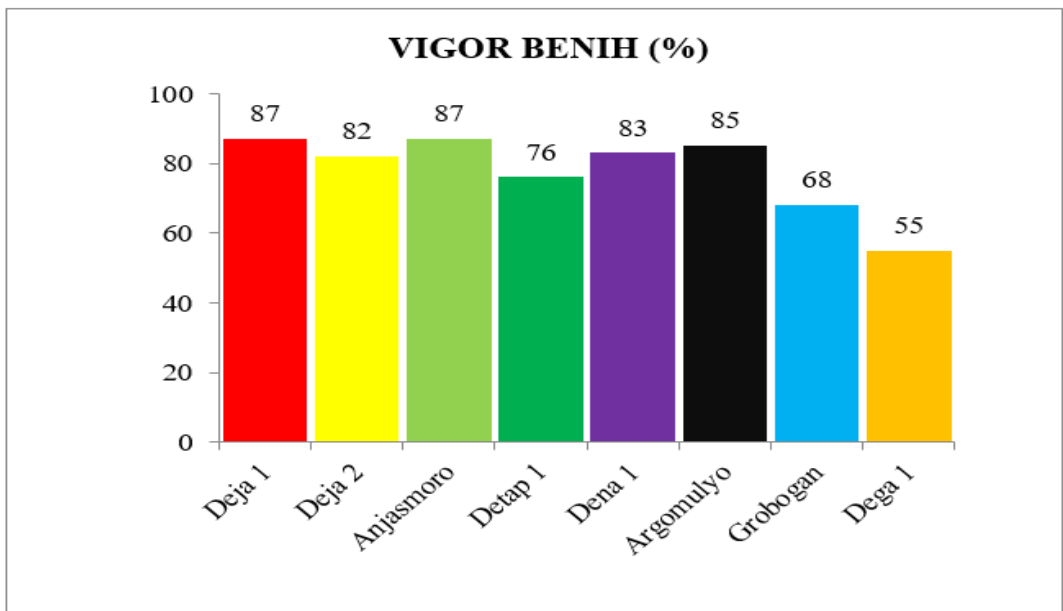


Gambar 3. Laju perkecambahan 8 varietas kedelai umur 2–7 hari setelah tanam (hst). [Data laboratorium uji daya kecambah UPBS Balitkabi tahun 2019]

Laju perkecambahan varietas kedelai pada Gambar 3 varietas Dega 1 di awal kecambah rendah yaitu sebesar 32%, namun pada hari ke-7 setelah tanam meningkat

menjadi 94%. Hal ini dikarenakan varietas kedelai berbiji besar mempunyai cadangan makanan cukup banyak dibandingkan dengan varietas berukuran kecil maupun sedang. Ini juga terjadi pada varietas Grobogan, di awal kecambah sebesar 59% kemudian meningkat 95% pada hari ke-7. Secara umum laju perkecambahan varietas kedelai meningkat pada hari ke-6 setelah tanam. Kedelai varietas Detap 1 di awal kecambah sebesar 61%, namun pada hari ke-7 hanya sebesar 85%. Hal ini dikarenakan terjadi penurunan viabilitas tumbuh atau terjadi ketidaksesuaian pada pascapanen (penjemuran).

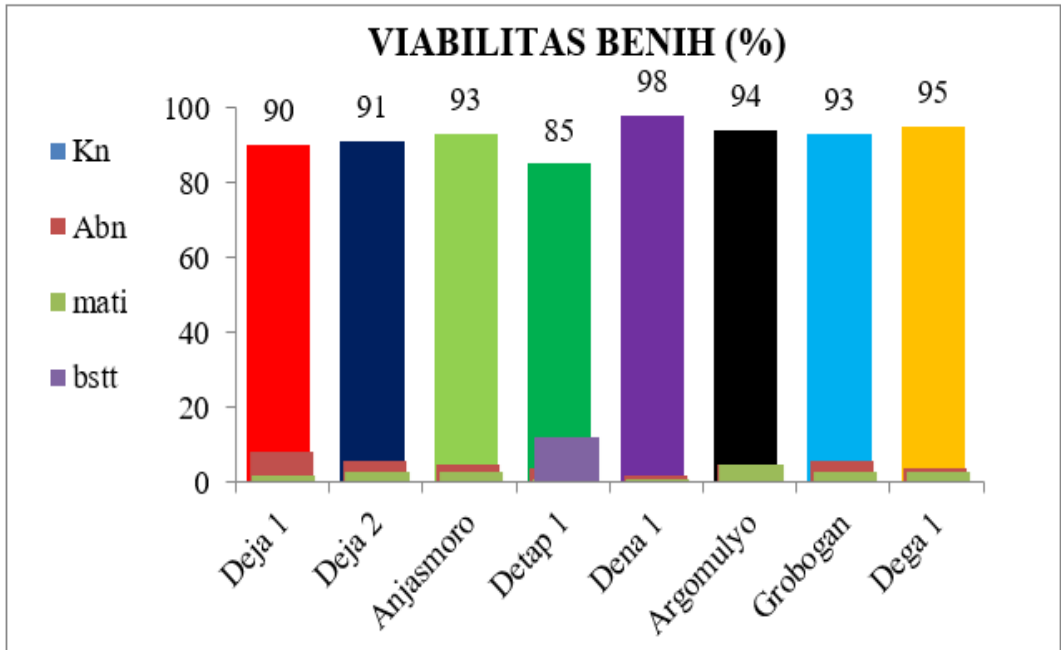
Vigor benih menjadi salah satu faktor dalam uji daya kecambah. Penghitungan dilakukan pada hari ke-5 setelah tanam. Ukuran biji merupakan sifat genetik yang dapat menentukan vigor benih selain mendapat cekaman lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan cahaya. Persentase vigor benih disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase vigor benih pada hari ke-5 setelah tanam [Data laboratorium uji daya kecambah UPBS Balitkabi tahun 2019]

Terdapat dua varietas kedelai berbiji besar dan satu varietas berbiji sedang yang mempunyai persentase vigor benih di bawah 80% yaitu Dega 1 (55%), Grobogan (68%), dan Detap 1 (76%). Ini merupakan indikasi bahwa benih kedelai yang berukuran biji besar memiliki vigor yang lebih cepat menurun. Hal ini diduga pada biji ukuran besar mempunyai permukaan biji lebih luas dan banyak mengandung lemak. Sedangkan pada biji berukuran sedang mempunyai permukaan sempit dengan kandungan lemak yang lebih sedikit dibanding dengan benih berukuran besar. Rendahnya vigor benih yang disertai adanya cekaman lingkungan akan berpengaruh terhadap keserempakan pertumbuhan tanaman. Sehingga pengamatan vigor benih sangat diperlukan karena menentukan keserempakan dan keseragaman pertumbuhan tanaman kedelai di lapang.

Viabilitas merupakan salah satu syarat benih pada kedelai di samping kemurnian benih, kotoran, dan campuran varietas lain (cvl). Perkecambahan yang normal memenuhi kelengkapan bagian-bagian kecambah yaitu daun, kotiledon, hipokotil, dan akar utama (ISTA, 2014). Komponen pengujian kecambah pada kedelai adalah jumlah tumbuh normal, jumlah tumbuh abnormal, jumlah biji mati, dan jumlah biji sehat tidak tumbuh. Viabilitas kedelai di atas 80% layak sebagai benih. Hasil pengamatan uji daya kecambah disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Persentase viabilitas benih pada hari ke-7 setelah tanam [Data laboratorium uji daya kecambah UPBS Balitkabi tahun 2019]

Dari hasil pengujian 8 varietas kedelai, terlihat bahwa varietas Detap 1 mempunyai persentase daya kecambah rendah sebesar 83%. Hal ini diduga disebabkan pada proses pascapanen yang kurang optimal yang diindikasikan oleh jumlah biji sehat tidak tumbuh sebesar 12%. Tingginya persentase tersebut dikarenakan proses penjemuran mendapatkan suhu terlalu tinggi sehingga mematikan embrio. Sedangkan 7 varietas kedelai lainnya mempunyai persentase daya tumbuh berkisar 89-97%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan media pasir dapat digunakan untuk menguji viabilitas dan vigor benih kedelai. Daya kecambah yang baik adalah kedelai varietas Dena 1 (98%) dan Dega 1 (95%), sedangkan yang kurang baik adalah kedelai varietas Detap 1 (85%).

DAFTAR BACAAN

- Copeland, O.L., & M.B McDonald. 1995. *Principle of Seed Science and Technology*. New York: Chapman & Hall. 408 hal.
- Dermawan, M. 2007. “Studi Pengujian Tetrazolium sebagai Peubah Viabilitas Benih Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)”. Skripsi Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 39 hal.
- Kartono. 2004. “Teknik Penyimpanan Benih Kedelai Varietas Wilis pada Kadar Air dan Suhu Penyimpanan yang Berbeda”. Dalam Buletin Teknik Pertanian 9:79-82.
- International Seed Testing Association (ISTA). 2014. “Internasional Rules for Seed Testing”. Chapter 12 (12-1). ISTA.
- Sadjad, S. 1980. “Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia”. Dalam Proyek Pusat Pembinaan Kehutanan Direktorat Reboisasi dan Rehabilitasi Ditjen Kehutanan IPB.
- Tatipata, A., P. Yudono, A. Purwantoro, & W. Mangoendidjojo. 2004. “Kajian Aspek Fisiologi dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan”. Dalam Ilmu Pertanian 11 (2): 76-87.

Lampiran 1 : Data pengamatan viabilitas, vigor, kadar air biji, dan bobot 100 biji
Laboratorium uji daya kecambah UPBS Balitkabi tahun 2019

Varietas	Jumlah Vigor	Biji Normal	Biji Abnormal	Biji Mati	BSTT	Kadar Air	Berat 100 Biji (gram)
Deja 1	87	92	8	2	0	8,6	
	84	90	9	1	0	8,6	
	84	85	12	3	0	8,6	
	94	94	5	2	0	8,7	
	87	90	8	2	0	8,63	15,03
Deja 2	85	93	4	3	0	8,3	
	80	90	6	4	0	8,5	
	83	90	7	3	0	8,3	
	80	91	7	2	0	8,4	
	82	91	6	3	0	8,38	14,47
Anjasmoro	90	94	5	2	0	8	
	87	90	7	3	0	8,1	
	86	95	3	2	0	8,2	
	87	93	4	3	0	8,1	
	87	93	5	3	0	8,10	17,31
Detap 1	77	84	4	2	12	8	
	75	85	1	1	13	8,1	
	76	84	6	0	10	8,2	
	75	86	4	1	14	8,33	
	76	85	4	1	12	8,16	17,71
Dena 1	82	99	1	0	0	8,6	
	84	98	1	1	0	8,7	
	82	98	2	0	0	8,6	
	85	97	3	0	0	8,6	
	83	98	2	1	0	8,63	15,43
Argomulyo	81	97	3	6	0	8,42	
	87	89	6	5	0	8,45	
	86	93	7	5	0	8,47	
	85	95	5	4	0	8,25	
	85	94	5	5	0	8,40	15,54
Grobogan	62	93	7	2	0	8,7	
	71	92	8	1	0	8,66	
	69	92	6	2	0	8,73	
	71	94	3	0	0	8,74	
	68	93	6	3	0	8,71	23,98
Dega 1	57	95	4	1	0	8,68	
	64	96	4	2	0	8,62	
	42	93	3	3	0	8,64	
	55	94	3	2	0	8,67	
	55	95	4	3	0	8,65	21,25

*BSTT = Benih Segar Tidak Tumbuh

Lampiran 2 : Data pengamatan laju perkecambahan dari beberapa varietas kedelai
Laboratorium uji daya kecambah UPBS Balitkabi tahun 2019

Varietas	1	2	3	4	5	6	7
Deja 1	0	0	63	77	85	87	90
Deja 2	0	0	60	75	82	90	93
Anjasmoro	0	0	55	70	78	80	83
Detap 1	0	0	61	68	76	91	97
Dena 1	0	0	57	71	83	85	91
Argomulyo	0	0	65	73	85	87	93
Grobogan	0	0	59	62	68	91	95
Dega 1	0	0	32	43	55	86	94

Varietas	Kn	Abn	Mati	BSTT
Deja 1	90	8	2	
Deja 2	91	6	3	
Anjasmoro	93	5	3	
Detap 1	85	4	1	12
Dena 1	98	2	1	
Argomulyo	94	5	5	
Grobogan	93	6	3	
Dega 1	95	4	3	

PENGARUH JENIS EKSPLAN DAN MEDIA TERHADAP INISIASI DUA KLON *PHALAEOPSIS*

Euis Rohayati

Balai Penelitian Tanaman Hias

*Jalan Raya Ciherang, Kotak Pos 8 Sindanglaya, Segunung, Pacet, Cianjur 43252
Telp. (0263) 517056, Faksimile (0263) 514138,*

RINGKASAN

Teknologi perbanyakan *Phalaenopsis* secara in vitro dapat dilakukan melalui jalur organogenesis maupun embriogenesis somatis baik secara langsung maupun tidak langsung. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan inisiasi dan proliferasi dua eksplan yang dipanen dari dua klon *Phalaenopsis* tipe standar pada media yang berbeda. Percobaan dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Balithi dari Januari-Desember 2018. Bahan yang digunakan adalah nodus tangkai bunga dan rakisklon terseleksi *Phalaenopsis* tipe standar Balithi D.814-88 dan D.1063-8. Media inisiasi (MI) yang diuji adalah (1) medium $\frac{1}{2}$ *Murashige* dan *Skoog* (MS) vitamin penuh (MSVP) yang ditambah dengan 1,5 mg/l *thidiazuron* (TDZ) dan 0,5 mg/l *N6-benzylaminopurine* (BAP) (MI-1); (2) medium $\frac{1}{2}$ MSVP yang ditambah dengan 1,0 mg/l *thidiazuron* dan 0,5 mg/l *N6-benzylaminopurine*; (3) medium $\frac{1}{2}$ MS yang mengandung 1,5 mg/l *thidiazuron* dan 0,5 mg/l *N6-benzylaminopurine* (BAP); dan (4) medium $\frac{1}{2}$ MS yang diperkaya dengan 2,0 mg/l *thidiazuron* dan 0,50 mg/l *N6-benzylaminopurine*. Hasil percobaan menunjukkan bahwa respons kultur inisiasi dua jenis eksplan klon D.814-88 memiliki respons lebih baik dibanding klon D.1063-8. Rakis merupakan jenis eksplan yang lebih baik untuk tujuan inisiasi kalus embriogenik dan embrio pada perbanyakan *Phalaenopsis* dibanding nodus tangkai bunga. Rakis klon D.814-88 yang dikultur pada medium $\frac{1}{2}$ MS yang ditambah 2,0 mg/l TDZ dan 0,5 mg/l BAP mampu menginduksi kalus embriogenik dengan pertumbuhan yang terbaik hingga 0,5 cm dibanding perlakuan yang lain. Kalus ini sangat sesuai sebagai sumber eksplan untuk tujuan perbanyakan pada tahap proliferasi eksplan.

Kata kunci: inisiasi, eksplan, media, Phalaenopsis

PENDAHULUAN

Phalaenopsis merupakan salah satu jenis anggrek yang memiliki nilai ekonomi tinggi baik sebagai bunga potong maupun tanaman pot, baik di pasar global, regional, maupun lokal (Irawati, 2002; Fauziah *et al.*, 2014). Di Indonesia, meski data pasti produksi dan konsumsi anggrek ini belum tersedia, anggrek ini termasuk salah satu jenis anggrek yang banyak diminati pasar (34%), diikuti oleh *Dendrobium* (26%), *Oncidium Golden Shower* (20%), *Cattleya* (17%), dan *Vanda*, serta anggrek lainnya (3%) (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005). Bibit botolan

anggrek ini dijual dengan harga Rp30.000,00 sampai dengan Rp65.000,00 per botol; Rp19.000,00 sampai dengan Rp28.000,00 untuk tanaman remaja; Rp40.000,00 sampai dengan Rp45.000,00 tanaman pradewasa dan Rp80.000,00 sampai dengan Rp225.000,00 untuk tanaman berbunga (Bukalapak, 2020; Shopee, 2020; Tokopedia, 2020). Meski potensi dan nilai agribisnis anggrek ini di Indonesia sangat tinggi, namun realitasnya produk-produk anggrek tersebut masih didominasi oleh produk impor. Sementara anggrek produk nasional masih sangat terbatas.

Perakitan varietas unggul baru (VUB) anggrek *Phalaenopsis* dalam rangka menyediakan dan meningkatkan ketersediaan produk nasional yang mampu berkompetisi di tingkat global telah dan terus dilakukan oleh Kementerian Pertanian melalui Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi). Perakitan VUB *Phalaenopsis* telah dilakukan sejak tahun 2005 hingga sekarang. Di tahun 2008, Balithi pertama kali melepas VUB *Phalaenopsis* dengan nama Puspa Tiara Kencana. Jumlah VUB anggrek yang dilepas Balithi makin meningkat dan hingga saat ini telah dilepas dan didaftarkan lebih dari 27 VUB (Balithi.Balitbang.Pertanian, 2020). Hingga saat ini kegiatan pemuliaan anggrek melalui persilangan konvensional masih terus dilakukan dalam rangka mendapatkan VUB yang komersial dan mampu memenuhi kebutuhan serta preferensi pasar. Dari kegiatan tersebut dihasilkan 2 klon terseleksi yang berpotensi untuk didaftarkan dan dilepas sebagai VUB, yaitu: klon D-814-88 dan D.1063-8. Selanjutnya untuk menunjang proses pendaftarannya, penyediaan benih berkualitas untuk kedua klon tersebut sangat diperlukan.

Penyediaan benih berkualitas merupakan salah satu syarat yang harus dilakukan sebelum sebuah klon terseleksi dapat didaftarkan menjadi VUB. Penyediaan benih berkualitas ini tidak mungkin dilakukan melalui perbanyakan secara konvensional melalui induksi keiki karena hasilnya yang terbatas (Yusnita *Et al.*, 2007). Sementara, teknik perbanyakan yang dapat diandalkan adalah perbanyakan tanaman secara *in vitro* menggunakan berbagai jenis eksplan dan media. Teknik perbanyakan *Phalaenopsis* secara *in vitro* telah dilaporkan oleh Park *et al.* (2002), Kuo *et al.* (2005), Rianawati *et al.* (2009), Niknejad (2011), Mondal *et al.* (2013), Winarto (2016) dan Winarto *et al.* (2014). Namun, studi tentang perbanyakan klon D.814-88 dan D.1063-8 belum pernah dilaporkan.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan inisiasi dua jenis eksplan klon D.814- *Phalaenopsis* tipe standar pada 88 dan D.1063-8 media yang berbeda.

PROSEDUR

Tempat dan Waktu

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi) di Segunung dan Laboratorium Kultur Jaringan Kebun Percobaan (KP) Cipanas, Pacet, Cianjur pada bulan Januari-Desember 2018.

Bahan dan Alat Percobaan

Bahan yang digunakan yaitu 2 klon *Phalaenopsis* tipe standar Balithi yaitu: D.814-88 dan D.1063-8. Tanaman dipelihara di Rumah Kaca Kebun Percobaan Cipanas dan Kebun Percobaan Segunung sesuai dengan prosedur operasional budi daya *Phalaenopsis* Balithi. Tangkai bunga yang telah mekar seluruh bunganya digunakan sebagai sumber eksplan. Media dasar yang digunakan dalam percobaan ini adalah medium *Murashige* dan *Skoog* (MS) menggunakan kombinasi dan konsentrasi *thidiazuron* (TDZ) dan *N6-benzylaminopurine* (BAP), sukrosa, agar Swallow, dan merkuri klorida (HgCl_2). Sedangkan alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah *laminar air flow cabinet* (L AFC), penggaris, pisau kultur, *scalpel*, pinset, cawan petri, dan lain-lain.

Persiapan Percobaan

Eksplan yang digunakan berupa nodus tangkai bunga dan rakis dua klon *Phalaenopsis* tipe standar Balithi D.814-88 dan D.1063-8 (Gambar 1). Sterilisasi awal eksplan dilakukan dengan membersihkan bagian tangkai dan rakis dengan alkohol 96% menggunakan kapas. Tangkai bunga dan rakis dipotong-potong ± 3 cm lalu dicuci dengan air mengalir selama 30 menit. Selanjutnya dicuci dengan detergen selama 30 menit dan 1% bakterisida-fungisida selama 30 menit, dan terakhir dibilas dengan air steril hingga bersih (3-5x; masing-masing 3 menit). Sterilisasi selanjutnya dilakukan di *laminar air flow*, seludang yang menutup mata tunas dibuka dan dibuang untuk mempercepat respons kultur. Potongan eksplan disterilisasi kembali menggunakan larutan 0.05% HgCl_2 selama 5 menit dan direndam dalam larutan 0.01% HgCl_2 selama 3 menit. Selanjutnya dibilas dengan air steril hingga bersih. Tahap akhir, eksplan ditanam pada media kultur sesuai dengan tujuan inisiasi kultur.



Gambar 1. Eksplan yang digunakan berupa nodus tangkai bunga

Perlakuan Percobaan

Eksplan yang diuji pada percobaan ini adalah (1) nodus tangkai bunga dan (2) rakis. Media dasar yang digunakan pada percobaan ini adalah $\frac{1}{2}$ MS dan $\frac{1}{2}$ MS dengan vitamin penuh (MSVP). Media inisiasi (MI) yang dipelajari pada percobaan ini adalah (1) medium $\frac{1}{2}$ MSVP yang ditambah dengan 1,5 mg/l TDZ dan 0,5 mg/l BAP (MI-1); (2) medium $\frac{1}{2}$ MSVP yang ditambah dengan 1,0 mg/l TDZ dan 0,5

mg/l BAP (MI-2); (3) medium ½ MS yang mengandung 1,5 mg/l TDZ dan 0,5 mg/l BAP (MI-3); dan (4) medium ½ MS yang diperkaya dengan 2.0 mg/l TDZ dan 0,50 mg/l BAP (MI-4). Setiap perlakuan menggunakan 5 botol yang setiap botol berisi 1 eksplan yang dikultur dan diulang sebanyak 3 kali. Kultur diinkubasi pada kondisi terang 12 jam di bawah lampu fluoresen dengan intensitas cahaya $13 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ pada $23.5 \pm 1.1^\circ\text{C}$ hingga respons eksplan terlihat dan mudah diamati.

Peubah Percobaan

Peubah yang diamati pada percobaan ini meliputi:

1. persentase kontaminasi, pencokelatan dan hijau (%), dinilai dengan menghitung jumlah eksplan yang kontaminasi, cokelat dan hijau dibagi total jumlah eksplan yang dikultur dikalikan dengan 100%;
2. waktu inisiasi kultur (kalus/embrio/tunas) baru (hari setelah kultur), dihitung sejak awal kultur hingga inisiasi kultur kalus/embrio/tunas baru terlihat jelas dan mudah diamati;
3. respons inisiasi eksplan (kalus/embrio/tunas) (%), dinilai dengan menghitung jumlah eksplan yang berhasil membentuk kalus/embrio/tunas dibagi dengan total jumlah eksplan yang dikultur dikalikan dengan 100%;
4. ukuran kultur hasil inisiasi kalus/embrio/tunas (cm).

Pengamatan dilakukan secara berkala untuk mengetahui respons eksplan selama masa inkubasi. Pengukuran dan pengambilan data dilakukan setiap 1,5 bulan setelah kultur.

Pengolahan dan Penyajian Data Percobaan

Data yang dikumpulkan selanjutnya dihitung nilai rata-ratanya dan disajikan dalam bentuk tabel. Gambar hasil kultur *in vitro* eksplan juga ditambahkan untuk menunjukkan hasil-hasil percobaan yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan secara berkala diketahui bahwa inisiasi eksplan dalam membentuk kalus, embrio, atau tunas dicatat pada 9 s/d 45 hari setelah kultur (hsk). Persentase eksplan membentuk kalus berkisar antara 0-60%, persentase membentuk embrio berkisar antara 0-10%, dan persentase membentuk tunas berkisar antara 0-90%. Pada percobaan ini, kontaminasi eksplan dicatat berkisar antara 10-55%, eksplan yang mengalami pencokelatan berkisar antara 0-15%, dan eksplan yang memiliki potensi tumbuh untuk membentuk kalus/embrio/tunas berkisar antara 30-90%.

Dari hasil pengamatan dan pengukuran pada semua peubah percobaan, diketahui adanya perbedaan respons genetik dari kedua klon yang digunakan. Klon D. 814-88 menunjukkan respons inisiasi yang lebih cepat dibanding klon D.1063-8, baik pada inisiasi kalus, embrio, maupun tunas. Eksplan nodus tangkai bunga klon D.814-88 yang dikultur pada MI-3 (medium ½ MS yang ditambah 1,5 mg/l TDZ dan

0,50 mg/l BAP) memiliki waktu inisiasi tunas tercepat (9 hsk) dengan ukuran tunas tertinggi hingga 0.65 cm (Gambar 2a-1c). Namun, eksplan ini tidak mampu menghasilkan kalus maupun embrio baik pada klon D.814-88 maupun D.1063-8. Sementara potensi eksplan menghasilkan kalus terbaik hingga 60% diamati pada rachis klon D.1063-8 yang dikultur pada MI-3, namun penampilan dan ukuran kalus lebih baik dicatat pada klon D.814-88 (Gambar 2d-1i). Selanjutnya potensi eksplan membentuk embrio terbaik hingga 10% ditemukan pada rakis kedua klon yang ditanam pada MI-1.

Tabel 1. Respons kultur inisiasi nodus tangkai bunga dan rakis klon *Phalaenopsis* D.814-88 dan D.1063-8 pada berbagai media inisiasi

Eksplan <i>Ex-vitro</i>	Media Inisiasi (MI)	Peubah pengamatan							
		Kontaminasi (%)	Pencokelatan (%)	Hijau (%)	Waktu inisiasi (hsk)	Respon inisiasi (%)			Ukuran eksplan hasil inisiasi (cm)
						Kalus	Embrio	Tunas	
Klon D 814-88									
Tangkai bunga	MI-1	20	0	80	14,0	0	0	80	0,60
	MI-2	20	0	80	13,2	0	0	80	0,55
	MI-3	35	0	65	9,0	0	0	65	0,65
	MI-4	10	0	90	15,0	0	0	90	0,50
		21,3	0	78,8	12,8	0	0	78,8	0,58
<i>Rachis infloresens</i>	MI-1	55	10	45	25,5	25	10,0	0	0,40
	MI-2	30	15	55	25,0	50	5,0	0	0,37
	MI-3	45	10	35	20,0	40	5,0	0	0,40
	MI-4	50	10	40	17,5	37,5	25	0	0,50
		45,0	11,3	45,0	22,0	38,1	4,4	0	0,42
Klon D 1063-8									
Tangkai bunga	MI-1	30	5	65	35,0	0	0	65	0,11
	MI-2	45	5	50	27,5	0	0	50	0,18
	MI-3	50	0	50	30,0	0	0	50	0,24
	MI-4	40	10	50	35,0	0	0	50	0,30
		41,3	5,0	53,8	31,9	0	0	53,8	0,21
<i>Rachis infloresens</i>	MI-1	45	15	40	45	30	10	0	0,15
	MI-2	50	10	40	39	40	0	0	0,26
	MI-3	30	10	60	35	60	0	0	0,30
	MI-4	45	10	45	29	45	0	0	0,38
		42,5	11,3	46,3	37,0	43,6	2,5	0	0,27

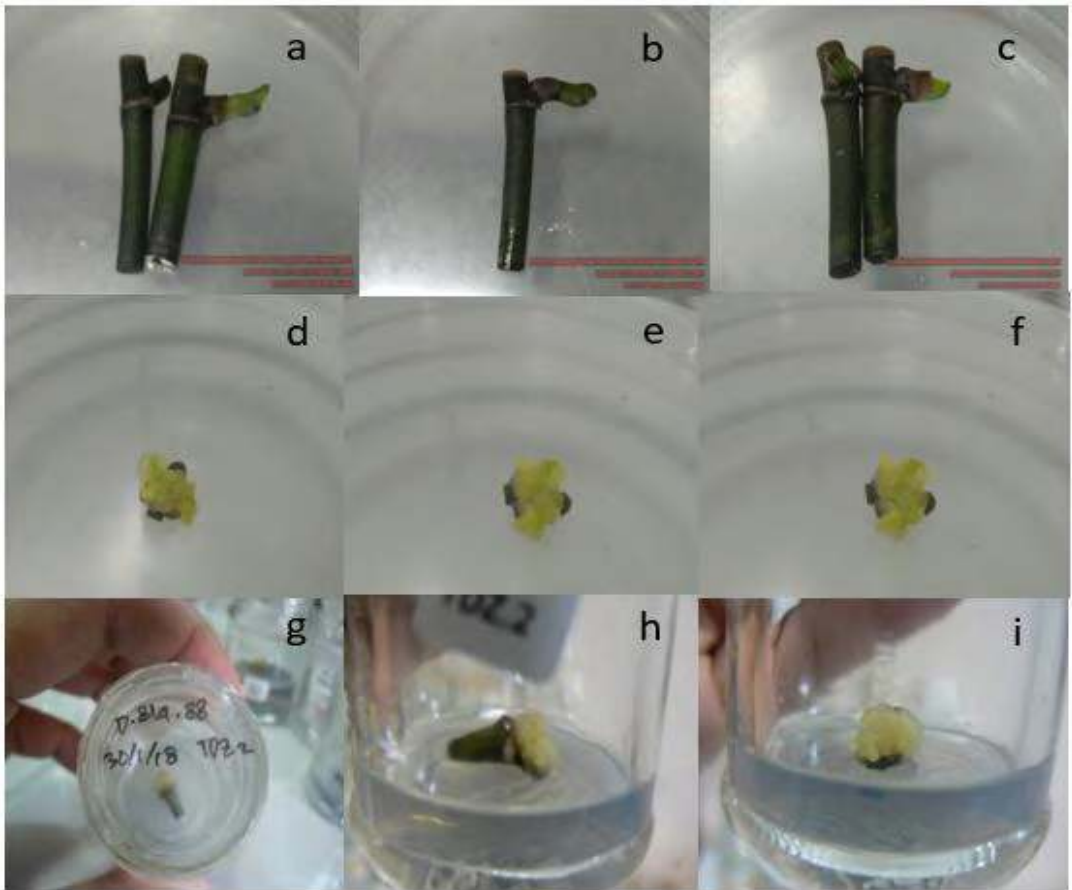
Catatan: medium ½ MSVP yang ditambah dengan 1,5 mg/l TDZ dan 0,5 mg/l BAP (MI-1); medium ½ MSVP yang ditambah dengan 1,0 mg/l TDZ dan 0,5 mg/l BAP (MI-2); medium ½ MS yang mengandung 1,5 mg/l TDZ dan 0,5 mg/l BAP (MI-3); medium ½ MS yang diperkaya dengan 2.0 mg/l TDZ dan 0,5 mg/l BAP (MI-4).

Hasil percobaan ini berhasil membuktikan bahwa eksplan berbeda yang diambil dari tanaman yang berbeda memiliki respons dan perilaku yang berbeda. Eksplan yang mengandung titik tumbuh pada percobaan ini adalah nodus tangkai bunga yang ketika dikultur umumnya menghasilkan pertumbuhan titik tumbuh menjadi tunas, yang pada tahap berikutnya dapat diperbanyak melalui proliferasi tunas pada media yang sesuai. Sementara eksplan yang berasal dari bagian organ

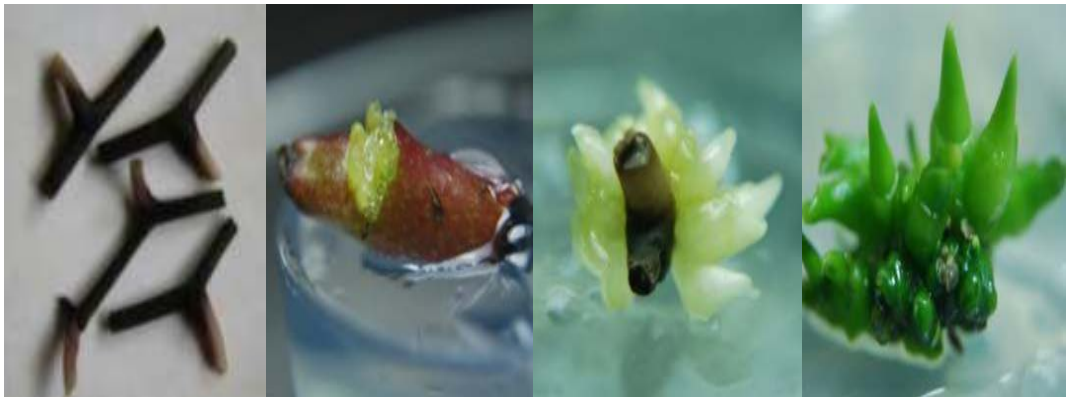
tanaman yang dilukai, pada percobaan ini yaitu rakis, justru memiliki potensi yang besar digunakan sebagai sumber eksplan pada perbanyakan *Phalaenopsis*. Pada percobaan ini, rakis mampu diinduksi untuk menghasilkan kalus dan embrio (Winarto, 2016).

Kalus dan embrio inilah yang pada tahap berikutnya pada media yang sesuai akan dapat dihasilkan bahan tanaman dalam jumlah yang lebih banyak. Pada percobaan ini, hasil terbaik ditemukan pada rakis klon D.1063-8 yang dikultur pada MI-3 dengan 60% pembentukan kalus dan 0,3 cm ukuran kalus, diikuti oleh rakis klon D.814-88 yang ditanam pada MI-2 dengan 50% membentuk kalus dan 0,37 cm ukuran kalus. Sedangkan ukuran kalus terbesar hingga 0,5 cm dengan pertumbuhan paling baik ditemukan pada rakis klon D.814-88 yang ditanam pada MI-4 (medium ½ MS yang ditambah dengan 2,0 mg/l TDZ dan 0,5 mg/l BAP).

(Gambar 3) Kalus dengan pertumbuhan yang paling baik umumnya memiliki potensi yang besar untuk diperbanyak pada tahap proliferasi. Pada percobaan lain juga berhasil diungkap bahwa eksplan dari klon KD 69.274 memiliki respons embriogenesis yang lebih baik dibanding klon D.802-28 (Winarto *et al.*, 2016). Persentase embriogenesis hingga 86,6% ditemukan pada medium *New Phalaenopsis* (NP) yang ditambah dengan 1,0 mg/l NAA (Utami *et al.*, 2007), sedangkan medium ½ MS yang diperkaya dengan 0,2 mg/l TDA dan 0,5 mg/l 2,4-D medium yang sesuai untuk inisiasi kalus embriogenik klon-klon hasil silangan *Phalaenopsis* (Rianawati *et al.*, 2009)



Gambar 2. Respons eksplan pada kultur inisiasi *Phalaenopsis* tipe standar. a-c, inisiasi tunas pada eksplan tangkai bunga, d-f, kalus embriogenik pada eksplan rakis *Phalaenopsis* klon D. 814-88.



Gambar 3. Tahapan inisiasi *Phalaenopsis* pada eksplan rakis *Phalaenopsis* klon D. 814-88.

Pada percobaan ini, kontaminasi eksplan masih menjadi masalah kritis dan perlu diperbaiki. Penggunaan HgCl₂ pada konsentrasi 0,05 dan 0,01% selama 5 dan 3 menit masih menghasilkan eksplan terkontaminasi hingga 55%. Pada percobaan lain menggunakan bahan yang sama, kontaminasi dapat ditekan di bawah 35% (Winarto, 2016; Winarto *et al.*, 2016). Pada percobaan yang dilakukan Soetopo dan Purnamaningsih (2012), kontaminasi eksplan hingga 100% ditemukan pada eksplan yang disterilisasi dengan sodium hipoklorida dan *teepol*. Persentase eksplan terkontaminasi selain dipengaruhi oleh bahan sterilan yang digunakan, juga dipengaruhi oleh cara kerja selama proses sterilisasi dilakukan. Kontaminasi yang rendah umumnya dihasilkan oleh penggunaan bahan sterilan yang tepat dan cara kerja yang baik.

Pencokelatan eksplan pada percobaan ini dapat dikategorikan rendah atau kecil. Persentase pencokelatan tertinggi adalah 10%. Pada percobaan sebelumnya juga dilaporkan bahwa pencokelatan eksplan pada kultur *in vitro Phalaenopsis* berkisar antara 0-7% (Rianawati *et al.*, 2009) dan 0-10% (Winarto, 2016; Winarto *et al.*, 2016). Pencokelatan eksplan umumnya disebabkan oleh akumulasi senyawa *fenolic* sebagai akibat adanya aktivitas enzim *fenolic oksidase* yang ada dalam jaringan tanaman dan oksigen yang ada di sekitar eksplan (Hutami, 2008; Jones dan Saxena, 2013). Pencokelatan ini umumnya dikendalikan dengan menempatkan kultur pada ruang gelap, sering melakukan subkultur eksplan pada media baru, menambahkan arang aktif dalam media, menambahkan *polivinil pirolidon* (PVP), dan lain-lain (Hutami, 2008).

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. respons kultur inisiasi dua jenis eksplan klon D.814-88 dan D.1063-8 pada media inisiasi berbeda telah berhasil dipelajari dan eksplan rakis klon D.814-88 justru memiliki potensi yang besar digunakan menjadi sumber eksplan pada perbanyakan *Phalaenopsis* yang memiliki respons lebih baik dibanding klon D.1063-8;
2. rakis merupakan jenis eksplan yang lebih baik untuk tujuan inisiasi kalus embriogenik dan embrio pada perbanyakan *Phalaenopsis* dibanding nodus tangkai bunga, meski persentase pembentukan tunasnya mencapai 90% dengan waktu inisiasi 9 hari setelah kultur;
3. rakis klon D.814-88 yang dikultur pada medium ½ MS yang ditambah 2,0 mg/l TDZ dan 0,5 mg/l BAP mampu menginduksi kalus embriogenik dengan pertumbuhan yang terbaik hingga 0,5 cm dibanding perlakuan yang lain. Kalus ini sangat sesuai sebagai sumber eksplan untuk tujuan perbanyakan pada tahap proliferasi eksplan dengan waktu inisiasi 37,5 hari setelah kultur.

Dari percobaan ini, rakis yang dikultur pada berbagai media mampu menghasilkan kalus embriogenik dan embrio dengan ukuran serta kecepatan tumbuh

yang bervariasi. Oleh karena itu, perlu diuji lebih lanjut kemampuan dan kecepatan tumbuh masing-masing kalus dan/atau embrio yang dihasilkan pada tahap proliferasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Fitri Rachmawati, SP., M.Si., peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Hias yang telah memberikan izin penulis mulai dari persiapan, pelaksanaan, dan pengumpulan data. Terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Drs. Budi Winarto, MSc. yang telah membimbing, mengarahkan, dan mendampingi penulisan naskah hingga layak untuk dipublikasi.

DAFTAR BACAAN

- Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. 2005. "Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Anggrek". Diunduh pada 11 Januari 2014. www.Litbang.Deptan.Go.Id.
- Bukalapak. 2020. "Jual Produk Anggrek *Phalaenopsis Amabilis* Murah dan Harga Terbaru". Dilihat pada 29 April 2020. <https://www.bukalapak.com/products/s/anggrek-phalaenopsis-amabilis>.
- Fauziah, N., S.A. Aziz, & D. Sukma. 2014. "Karakterisasi morfologi anggrek *Phalaenopsis spp.* Asli Indonesia". Dalam Buletin Agrohorti 2 (1): 86-94.
- Hutami, S. 2008. "Ulasan: Masalah Pencoklatan pada Kultur Jaringan". Dalam Jurnal Agrobiogen. 4(2): 83-88
- Irawati, I. 2002. "Pelestarian jenis anggrek Indonesia". Dalam Buku panduan Seminar Anggrek Indonesia 2002. 34-45
- Jones, A.M.P., & P.K. Saxena. 2013. "Inhibition of Phenylpropanoid Biosynthesis in *Artemisia annua*L.: A Novel Approach to Reduce Oxidative Browning in Plant Tissue Culture". Dalam PLOS-One 8(10): e76802-1-13
- Kuo, H.L., J.T.Chen, & W.C. Chang. 2005. "Efficient plant regeneration through direct somatic embryogenesis from leaf explants of *Phalaenopsis* "Little Steve". Dalam *In Vitro Cell Development of Biology-Plant*. 41: 453-456.
- Mondal, T., S. Aditya, & N. Banerjee. 2013. "*In vitro* axillary shoot regeneration and direct protocol like body induction from axenic shoot tips of *Doritis pulcherrima* Lindl". Dalam *Plant Tissue Culture and Biotechnology*. 23(2): 251-261.
- Niknejad, A., M.A. Kadir, & S.B. Kadzimin. 2011. "*In vitro* plant regeneration from protocorm-like bodies (PLBs) and callus of *Phalaenopsis gigantea* (Epidendroideae: Orchidaceae)". Dalam *African Journal of Biotechnology*. 10(56): 11808-11816.

- Park, S.Y., H.N. Murthy, & K.Y. Paek. 2002. "Rapid propagation of *Phalaenopsis* from floral stalk-derived leaves". Dalam *In Vitro Cell Development of Biology-Plant*. 38: 168–172
- Rianawati, S., A. Prawiro, B. Marwoto, R. Kurniati, & Suryanah. 2009. "Embriogenesis Somatik dari Eksplan Daun Anggrek *Phalaenopsis sp L*". Dalam *Jurnal Agronomi Indonesia*. 37(3): 240-248.
- Shopee. 2020. "Harga Anggrek Bulan Terbaik". Dilihat pada 29 April 2020. <https://shopee.co.id/search?category=46&keyword=anggrek%20bulan&subcategory=9635>.
- Sutopo, L. & S.L. Purnamaningsih. 2012. "*In Vitro* Propagation of *Dendrobium and Phalaenopsis* Through Tissue Culture for Conservation". Dalam *Agrivita*. 34(2): 115-126.
- Tokopedia. 2020. "Jual *Phalaenopsis* Murah-Harga Terbaru 2020". Dilihat pada 29 April 2020. <https://www.tokopedia.com/find/phalaenopsis>.
- Utami, E.S.W., I. Sumardi, Taryono, & E. Semiarti. 2007. "Pengaruh α -Naphthaleneacetic Acid (NAA) Terhadap Embriogenesis Somatik Anggrek Bulan *Phalaenopsis Amabilis* (L.)". Dalam *Bl. Biodiversitas*. 8(4): 295-299.
- Winarto, B. 2016. "Teknologi Perbanyak *Phalaenopsis* Secara *In vitro* Menggunakan Rachis Bunga Sebagai Sumber Eksplan". Dalam *IPTEK Hortikultura*. 2:1-6.
- Winarto, B., K.D. Atmini, D.S. Badriah, & M. Wegadara. 2016. "In vitro Embryogenesis Derived from Shoot Tips in Mass Propagation of Two Selected-Clones of *Phalaenopsis*". Dalam *Notulae Scientia Biologicae*. 8(3): 317-325.
- Yusnita, C. Kesuma, D. Andiviaty, S. Ramadiana, & D. Hapsoro. 2007. "Perbanyak klonal *Phalaenopsis sp in vitro* dari eksplan daun dan eksplan tangkai bunga". Dalam *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian yang Dibiayai oleh Hibah Kompetitif*, Bogor, 1-2 Agustus 2007

PRODUKSI LILI (*LILIUM SP.*) MELALUI KULTUR JARINGAN

Supenti

Balai Penelitian Tanaman Hias

*Jalan Raya Ciherang, Kotak Pos 8 Sindanglaya, Segunung, Pacet, Cianjur 43252
Telp. (0263) 517056, Faksimile (0263) 514138,*

RINGKASAN

Perbanyakan lili umumnya dilakukan secara vegetatif melalui umbi, *bulbil* (umbi pada ketiak daun), dan umbi anak. Kelemahan metode perbanyakan tersebut yaitu apabila umbi yang dipakai sebagai bahan tanam telah terinfeksi penyakit maka tanaman yang dihasilkan akan langsung terserang penyakit tersebut. Usaha untuk mengatasi hal tersebut antara lain dengan perbanyakan tanaman lili melalui kultur jaringan. Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Balithi, Cipanas, Jawa Barat, dari bulan Februari sampai Desember 2018. Percobaan dilakukan pada sisik umbi lili lokal Tawangmangu, Lokal Parompong, Purple Maroon, planlet lili varietas Arum Sari dengan proses sterilisasi eksplan, perbanyakan tunas, pembesaran umbi, dan aklimatisasi. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tunas dapat diperbanyak pada umur 4-7 minggu setelah inisiasi, pembesaran umbi pada media pupuk majemuk yang ditambah dengan gula 40 g/l merupakan media terbaik untuk pembesaran umbi. Metode aklimatisasi lili yang dilakukan memiliki keberhasilan yang tinggi.

Kata kunci: *Lilium sp.*, sisik umbi, gula, pupuk majemuk, kultur jaringan

PENDAHULUAN

Bunga lili merupakan tanaman hias potensial yang masuk ke dalam kelompok tanaman berbunga yang dikembangkan untuk memproduksi umbi dan bunga potong. Kementerian Pertanian (2017) mencatat bahwa impor lili pada tahun 2016 sebanyak 750 kg sedangkan pada tahun 2017 sebanyak 131 kg. Nilai impor yang tinggi tersebut mendorong upaya perbanyakan dan pengembangan lili di Indonesia. Perbanyakan lili umumnya dilakukan secara vegetatif melalui umbi, *bulbil* (umbi pada ketiak daun), dan umbi anak (Hoesen dan Gandawidjaja, 1985).

Untuk memenuhi permintaan bunga potong lili di Indonesia yang semakin meningkat, maka diperlukan penyediaan bahan tanam dalam jumlah besar dan berkualitas baik. Beberapa cara yang digunakan antara lain dengan perbanyakan tanaman lili melalui kultur jaringan. Perbanyakan tanaman lili secara kultur jaringan akan memberikan keuntungan, yaitu dapat dihasilkan bibit dalam jumlah banyak dengan waktu yang cepat, serta bibit yang dihasilkan seragam (Setiawati, 2007). Lili merupakan tanaman berumbi sejati (*bulb*), umbi tanaman lili berbentuk cawan yang dikelilingi oleh sisik (*scale*) yang berfungsi sebagai cadangan makanan berisi zat tepung, gula dan protein. *Scale* menyerupai lembaran yang berdaging tipis dan dapat

dipisahkan dengan mudah dan dapat ditumbuhkan menjadi tunas serta tanaman baru (Rismunandar, 1991). Sisik umbi atau *scale* adalah bagian umbi yang paling banyak digunakan sebagai eksplan dan yang paling banyak menghasilkan tunas maupun umbi mikro dibanding bagian tanaman yang lain (Azadi dan Khash, 2007). Sisik ini dapat berasal dari umbi hasil panen di lapang atau sisik dari umbi mikro yang ditanam secara *in vitro*. Dengan metode ini, dari satu sisik umbi lili (satu umbi terdiri atas beberapa puluh sisik) akan diperoleh bibit yang banyak dalam waktu relatif singkat. Perbanyakkan lili secara kultur jaringan terdiri atas kegiatan inisiasi tunas dari sisik umbi, perbanyakkan tunas, pembesaran umbi, dan aklimatisasi.

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui produksi lili secara kultur jaringan dari mulai proses pemilihan eksplan hingga aklimatisasi.

PROSEDUR

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi) Cipanas pada bulan Februari hingga Desember 2018.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah sisik umbi lili lokal Tawangmangu, Lokal Parompong, Purple Maroon, planlet lili varietas Arum Sari yang telah diperbanyak sebelumnya, bakterisida, fungisida, klorok, alkohol, media MS, gula, dan media kompos. Alat yang digunakan adalah autoklaf, timbangan, gelas ukur, *erlenmeyer*, botol kultur, *petridish*, pinset, *scalpel*, *laminar air flow*, mistar, *sprayer*, dan baki.

Proses Percobaan

Proses percobaan yang dilakukan adalah mengamati persentase keberhasilan inisiasi eksplan sisik umbi pada tiga jenis lili serta jumlah tunas yang terbentuk, jumlah daun, panjang daun, diameter umbi, jumlah akar pada media perlakuan pembesaran umbi, dan persentase planlet hidup pada tahap aklimatisasi.

Peubah Percobaan

Peubah yang diamati antara lain:

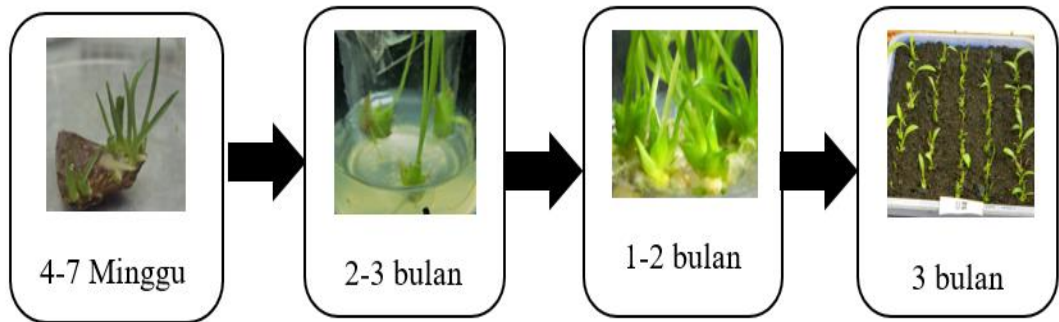
1. persentase keberhasilan inisiasi eksplan diamati dengan menghitung eksplan yang kontaminasi dan steril;
2. jumlah tunas yang terbentuk diamati dengan menghitung tunas yang terbentuk pada sisik umbi yang ditanam pada masing-masing botol;
3. jumlah daun diamati dengan menghitung jumlah daun yang terbentuk pada masing-masing planlet;
4. panjang daun (cm) diukur dari pangkal daun hingga ujung daun menggunakan mistar;
5. diameter umbi (cm) diukur dengan menggunakan mistar;
6. jumlah akar diamati dengan menghitung jumlah akar yang telah terbentuk;
7. persentase planlet hidup diamati dengan menghitung planlet hasil aklimatisasi yang hidup.

Pengolahan dan Penyajian Data Percobaan

Data hasil pengamatan yang berhasil dikumpulkan selanjutnya ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Gambar hasil percobaan ditambahkan untuk memperjelas detail hasil percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan teknik *in vitro* untuk pengembangan bunga potong lili di Indonesia sangat dimungkinkan. Robb (1957) dan Takayama & Misawa (1982) berhasil menginduksi *bulblet* pada kultur sisik umbi lili. Kegiatan produksi lili yang dilakukan di Balithi dapat dilihat pada Gambar 1. Kegiatan tersebut meliputi pembuatan media tanam, persiapan inisiasi eksplan sisik umbi, perbanyakan tunas pada media perbanyakan, pembesaran umbi pada beberapa media perlakuan pupuk majemuk dan gula, serta aklimatisasi.



Gambar 1. Tahapan produksi lili secara kultur jaringan

1. Pembuatan Media

Langkah pertama dalam pembuatan media MS adalah menyiapkan *erlenmeyer* yang berisi akuades sebanyak 600 ml yang berada di atas *hot plate stirrer* dan diatur kecepatannya 600 rpm. Seluruh bahan kimia makro, mikro, vitamin, dan hormon diambil menggunakan pipet sesuai kebutuhan dan dimasukkan satu persatu ke dalam *erlenmeyer* hingga larut. Setelah seluruh bahan kimia homogen, tambahkan gula sebanyak 30 g/l. Selanjutnya, larutan media dimasukkan ke dalam labu takar hingga tepat 1 liter. Tahapan selanjutnya adalah pengaturan pH hingga 5,8. Apabila pH lebih rendah dari 5,8 atau lebih asam maka ditambahkan larutan NaOH dan apabila pH lebih tinggi dari 5,8 maka diturunkan dengan menambahkan beberapa tetes HCL 1%.

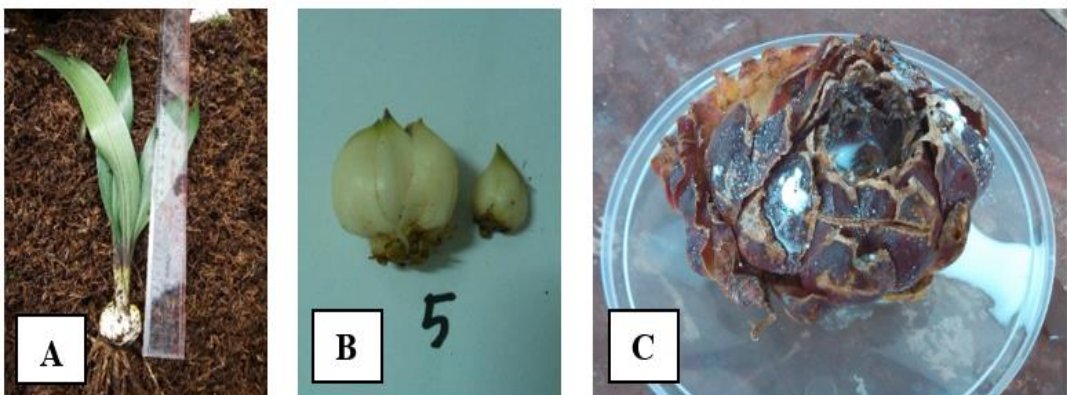
Media yang telah sesuai pH-nya dimasukkan ke dalam panci dan ditambahkan agar sebanyak 7 g/l. Campuran media dipanaskan dan diaduk hingga mendidih. Setelah media mendidih, campuran dituang ke dalam botol steril yang telah disiapkan lalu tutup dengan plastik dan diikat dengan karet. Pemberian label dilakukan pada setiap botol media perlakuan. Pemberian label bertujuan untuk

memudahkan saat digunakan untuk kultur. Media dalam botol selanjutnya disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121⁰C selama 30 menit.

2. Pemilihan Eksplan

Eksplan adalah bagian tanaman yang digunakan sebagai bahan kultur *in vitro*. Pemilihan eksplan menjadi bagian penting keberhasilan kultur *in vitro*. Dalam pemilihan eksplan, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah jenis tanaman, bagian tanaman yang akan digunakan, morfologi permukaan, kondisi tanaman, dan waktu pengambilan eksplan. Tanaman yang dijadikan sumber eksplan harus berasal dari tanaman yang sehat, tumbuh baik, atau normal. Adanya perubahan suhu, cahaya, musim serta kelembapan terhadap tanaman induk sangat memengaruhi keberhasilan perkembangan bahan eksplan (Yusnita, 2003). Pada tanaman lili, eksplan yang digunakan dapat berupa sisik umbi, umbi, filamen bunga, ovul maupun *anther*. Sisik umbi atau *scale* adalah bagian yang banyak digunakan sebagai eksplan serta banyak menghasilkan tunas maupun umbi mikro dibanding bagian tanaman yang lain (Azadi dan Khash, 2007).

Sisik ini dapat berasal dari umbi dari hasil panen di lapang atau sisik dari umbi mikro yang ditanam secara *in vitro*. Sisik yang berasal dari lapang memiliki tingkat kontaminasi yang lebih tinggi daripada yang berasal dari *in vitro*. Kriteria sisik umbi yang akan dijadikan eksplan yaitu umbi sehat, jelas varietasnya, dan bebas hama penyakit (Gambar 2A). Eksplan yang diambil di lapangan dibuang bagian daun dan akarnya, selanjutnya dicuci dengan air hingga bersih (Gambar 2B) kemudian dicelupkan pada larutan fungisida 1% lalu didiamkan semalam untuk meminimalisasi kontaminasi. Perendaman dengan larutan fungisida tersebut dilakukan tanpa memisahkan sisiknya satu per satu.(Gambar 2C).



Gambar 2. Proses pengambilan eksplan (A), pemotongan daun dan akar (B), dan pencelupan eksplan pada larutan fungisida (C).

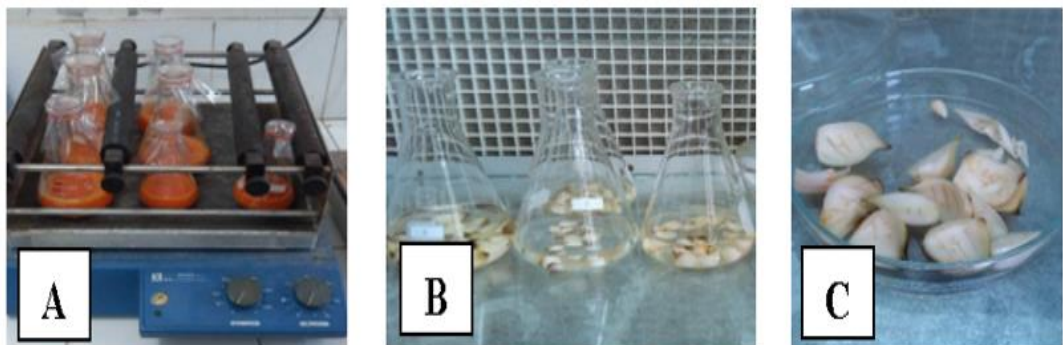
3. Sterilisasi Eksplan

Kondisi aseptik pada kultur *in vitro* diperlukan untuk menghindari kontaminasi, baik yang berupa cendawan maupun bakteri. Salah satu cara untuk meminimalisasi kontaminasi adalah dengan sterilisasi. Sterilisasi eksplan dapat

menggunakan beberapa pensterildi antaranya: *calcium hipoklorit*, *natrium hipoklorit* (NaOCl 2), fungisida, bakterisida, alkohol, dan antibiotik. Eksplan yang digunakan untuk inisiasi adalah sisik umbi lili lokal Tawangmangu, lokal Parompong, dan *Purple Maroon* dengan 3 ulangan yang masing-masing ulangan terdiri dari 10 botol.

Sterilisasi sisik umbi diawali dengan memisahkan umbi menjadi beberapa sisik umbi. Selanjutnya, sisik umbi direndam selama 1 jam dengan fungisida 1% dan antibiotik 1.250 mg/l akuades (Gambar 3A). Setelah satu jam perendaman, eksplan dibilas dengan akuades 6-7 kali hingga bersih. Di dalam *laminar air flow*, eksplan kembali direndam pada larutan alkohol 70%-80% selama 3 menit, lalu bilas dengan akuades 6-7 kali. Langkah selanjutnya sisik umbi dikocok dalam larutan *natrium hipoklorit* 30% selama 15 menit. Setelah 15 menit, sisik umbi dibilas dengan akuades steril sebanyak 6-7 kali hingga bersih (Gambar 3B).

Eksplan sisik umbi yang telah disterilisasi, selanjutnya dilukai di bagian samping dan tengahnya untuk merangsang pertumbuhan tunas (Gambar 3C). Eksplan yang telah dilukai lalu ditanam pada media inisiasi tunas dan disimpan pada ruang inkubasi pada suhu 25°C - 28°C . Hasil kultur diamati 7 hari setelah tanam.



Gambar 3. Tahapan sterilisasi eksplan sisik umbi, perendaman pada larutan fungisida dan antibiotik (A), perendaman pada larutan alkohol dan NaOCl (B), dan sisik umbi yang telah dilukai (C).

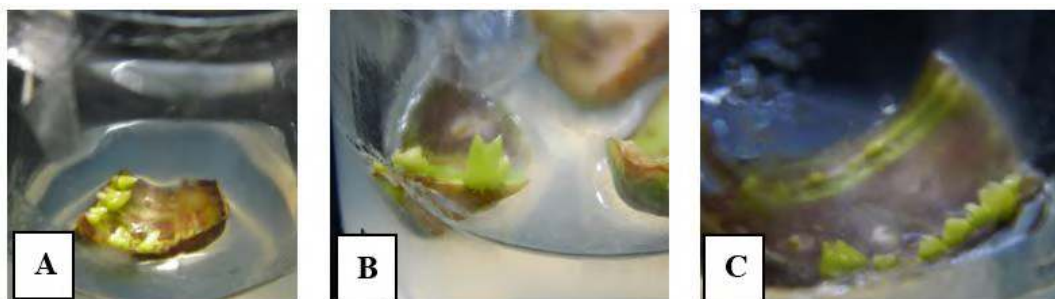
Respons eksplan terhadap media kultur terlihat 7 hari setelah kultur. Respons tersebut dapat berupa pembentukan tunas dan ada tidaknya kontaminasi oleh cendawan atau bakteri. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa lili varietas *Purple Maroon* dan lili lokal Tawangmangu memiliki tingkat kontaminasi yang paling rendah bila dibandingkan lili lokal Parompong yaitu hanya sebesar 25,00% dan 31,02%. Hal ini disebabkan oleh asal lingkungan media tumbuh lili tersebut. Lili *Purple Maroon* dan lili lokal Tawang Mangu ditanam di dalam *polybag* dan ditempatkan di rumah plastik sehingga tingkat kontaminan cukup rendah. Berbeda dengan lili lokal Parompong yang ditanam di lahan terbuka, sehingga tingkat kontaminan cukup tinggi.

Tabel 1. Respons beberapa jenis lili pada media kultur *in vitro*

Jenis lili	Persentase kontaminasi	Waktu terbentuk tunas (hari)	Persentase bertunas	Jumlah tunas
Lokal Tawang Mangu	31,02	7,60	62,81	3,79
Lokal Parompong	60,80	9,00	60,80	2,40
Purple Maroon	25,00	10,00	74,50	6,30

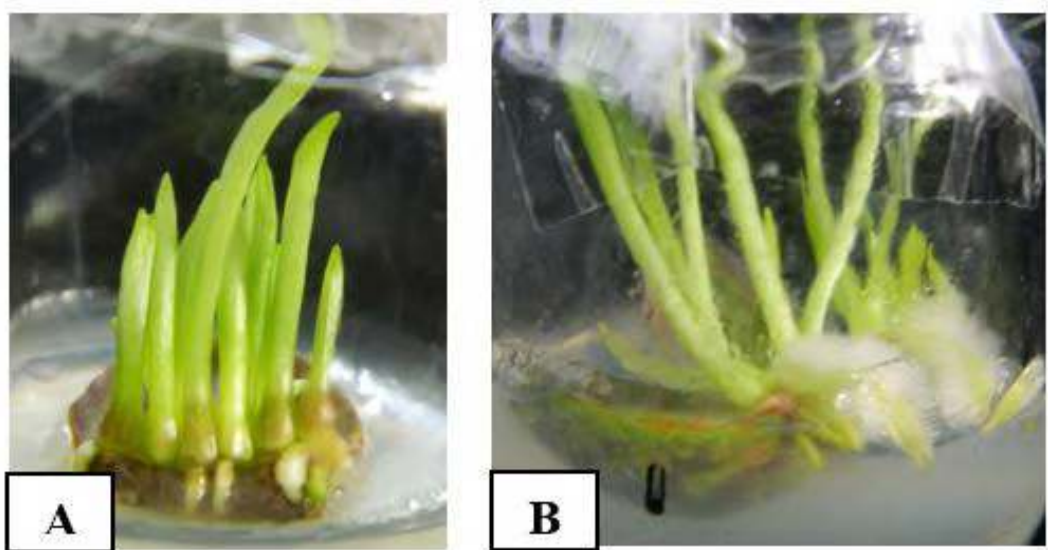
Sisik umbi lili yang tidak terkontaminasi jamur maupun bakteri mengalami perubahan warna dari putih kekuningan menjadi kehijauan. Tampak bagian tepi bekas luka irisan berubah warna menjadi kecokelatan dan muncul tunas mikro dari bekas luka potongan. Eksplan berkembang secara langsung tanpa melalui tahap pembentukan kalus. Lili lokal Tawangmangu memiliki respons lebih cepat bertunas bila dibandingkan dua jenis lili yang lainnya (7,60 hari), akan tetapi tunas yang terbentuk lebih sedikit bila dibandingkan dengan Purple Maroon, yaitu 6,30 tunas, walaupun waktu yang dibutuhkan untuk membentuk bakal tunas cukup lama yaitu 10 hari (Tabel 1).

Persentase bertunas (%) ketiga jenis lili cukup tinggi, yaitu 60,80% hingga 74,50%. Lili Purple Maroon menghasilkan rata-rata tunas terbanyak bila dibandingkan lili yang lain yaitu 74,50%. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena ukuran sisik umbi Purple Maroon lebih lebar sehingga peluang untuk membentuk tunas lebih besar. Dengan demikian, jumlah *bulblet* yang terbentuk, secara teoritis, ditentukan oleh luas permukaan sisik umbi lili. Hal ini disebabkan semakin besar luas permukaan eksplan, maka (1) jumlah media kultur yang terabsorpsi oleh eksplan semakin besar (Luong dan Ket, 1993), (2) kandungan nutrisi, auksin, dan sitokinin endogen juga semakin besar (Gamborg, 1984), dan (3) jumlah sel yang akan mengekspresikan totipotensinya juga semakin banyak (Mantell *et al.*, 1985). Waktu terbentuknya tunas relatif lebih cepat (7 hari), hal ini menunjukkan bahwa kandungan dan keseimbangan relatif zat pengatur tumbuh endogen (auksin dan sitokinin) pada sisik umbi lili sudah tinggi. Zat pengatur tumbuh tersebut digunakan untuk beregenerasi membentuk tunas dan *bulblet*, sehingga dengan penambahan zat pengatur tumbuh yang tepat pada medium kultur, akan mempercepat pertumbuhan (Winarsih *et al.*, 1998)



Gambar 4. Inisiasi tunas lili dari sisik umbi, varietas lokal Tawangmangu (A), varietas lokal Parompong (B), Purple Maroon (C). (Umur 7-10 hari setelah tanam)

Proses pembentukan tunas mikro diawali dengan pembengkakan pada bekas luka potongan sisik umbi. Proses ini terjadi karena pembelahan sel dalam jaringan subepidermal parenkimatis (Robb, 1957). Pada lili Lokal Tawangmangu dan Lokal Parompong, bakal tunas hanya terbentuk di bagian samping sisik umbi (Gambar 4A dan B), sedangkan pada lili Purple Maroon bakal tunas terbentuk hampir di seluruh bagian yang dilukai (Gambar 4C). Pembengkakan pada umbi selanjutnya berkembang dan membentuk titik tumbuh tunas dan selanjutnya muncul daun pada titik tumbuh tersebut. Ujung daun terus memanjang membentuk helaian daun (*lamina*) dan pelepah daun yang disusul oleh pembentukan helaian daun baru. Selanjutnya dalam waktu yang tidak lama (sekitar 2 minggu) setelah munculnya helai daun pertama (Gambar 5A), muncul akar pada dasar tunas mikro (Gambar 5B). Secara morfologis susunan dan bentuk helaian daun pada tunas mikro hasil kultur *in vitro* mirip dengan tunas yang dihasilkan dari umbi lili di lapang. Namun, terdapat perbedaan mendasar pada pola pembentukannya. Tunas lili di lapang dihasilkan dari umbi yang didahului dengan pembentukan sisik umbi, tetapi tunas mikro yang dihasilkan secara *in vitro* tanpa didahului pembentukan sisik umbi (*scale*) maupun *bulblet*.



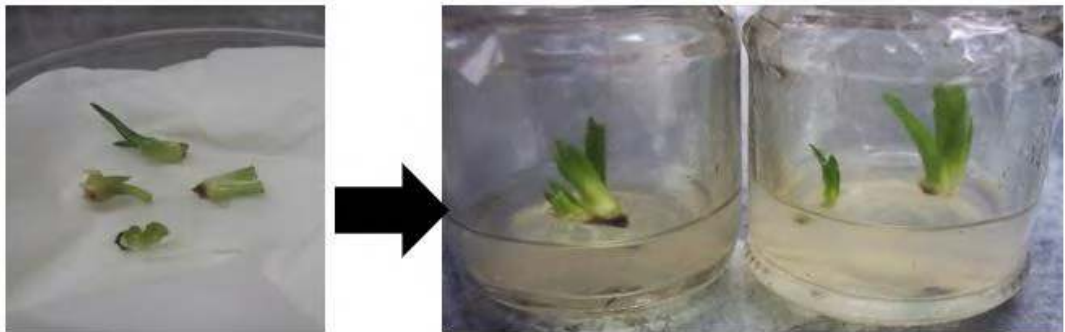
Gambar 5. Tunas mikro lili yang terbentuk (A), akar yang mulai tumbuh (B)

4. Perbanyak Tunas

Regenerasi lili yang berasal dari sisik umbi merupakan bagian penting dalam perbanyak lili secara *in vitro*. Tahapan ini umumnya untuk menyediakan benih secara massal baik berupa planlet maupun umbi lili. Upaya untuk mendapatkan produksi planlet dan umbi lili yang maksimal diperlukan media yang sesuai. Media yang sesuai diperoleh dengan melakukan optimasi media regenerasi lili. Setelah tunas lili terbentuk sempurna atau umur tanaman sekitar 4-7 minggu setelah tanam,

tunas bisa dipisahkan satu persatu kemudian daun dan akar dipotong lalu ditanam pada media regenerasi tunas yaitu media MS yang ditambah 45 g/l gula (Gambar 6). Kombinasi media tersebut merupakan media yang paling optimum untuk memperbanyak tunas.

Media MS yang ditambah 45 g/l gula mampu meregenerasi tunas lili. Subkultur dilakukan setiap 2 minggu sekali ke media yang sama. Tunas yang terbentuk biasanya berjumlah 2 hingga 3 tunas yang tumbuh selain tunas utama yang selanjutnya bisa ditanam kembali ke media yang sama hingga daun dan akar terbentuk sempurna. Menurut Setiawati (2007), jumlah tunas lili yang terbentuk tergantung pada media dan jenis lili yang digunakan. Perbanyak tunas lili selama enam bulan menghasilkan rata-rata 76 tunas yang berasal dari satu sisik umbi.



Gambar 6. Proses subkultur tunas hasil inisiasi pada media perbanyak tunas

5. Pembesaran Umbi

Tanaman lili dikembangkan untuk produksi bunga dan umbi. *Scale* umbi secara morfologi mengandung nutrisi dan menyimpan air yang sangat dibutuhkan oleh tanaman itu sendiri. Pembesaran umbi diperlukan untuk memaksimalkan produksi umbi nantinya di lapang. Pembungaan lili memerlukan ukuran umbi sebesar 4-5 cm, apabila ukuran umbi tidak maksimal akan memengaruhi pembungaan atau bunga yang dihasilkan tidak maksimal. Oleh karena itu, proses memperbanyak lili secara *in vitro* tidak hanya sampai tahap memperbanyak tunas, akan tetapi diperlukan proses pembesaran umbi. Pembentukan umbi merupakan fenomena kompleks dan dipengaruhi banyak faktor, antara lain nutrisi, lingkungan, genetik, daun, dan asimilasi. Upaya untuk mengurangi beberapa pengaruh tersebut dilakukan dengan pengembangan secara *in vitro* dalam lingkungan terkontrol (Arteca, 1995).

Pembesaran umbi lili secara optimal dapat diperoleh pada media pengumbian yang sesuai. Pembesaran umbi lebih ditentukan oleh gula pada media tumbuh. Hasil penelitian Kurniati *et al.* (2014) bahwa gula optimum untuk pembesaran umbi optimal adalah 45 g/l. Lili yang digunakan adalah lili varietas Arum Sari. Deskripsi lili varietas Arum Sari terdapat pada lampiran 2 dan media yang dipakai dalam pembesaran umbi mikro adalah media pupuk majemuk (20:20:20) dengan perlakuan gula 10 g/l, 20 g/l, 30 g/l, dan 40 g/l. Pupuk majemuk mengandung hara makro-mikro yang lengkap. Pupuk tersebut mengandung N, P, K, S, Mg, Fe, Zn, Ca, Co, Mn, Mo, B, dan Cu yang hampir sama dengan komponen hara makro-mikro medium MS.

Tabel 2 menunjukkan bahwa lili yang ditanam pada media yang mengandung gula 40 g/l memiliki rata-rata jumlah daun tertinggi dibandingkan dengan lili yang ditanam pada media lain yaitu 1,00. Panjang daun, diameter umbi, dan rata-rata tertinggi diperoleh pada lili yang ditanam di media UB-4. Penambahan diameter umbi lili kemungkinan disebabkan oleh kandungan gula yang tinggi pada media UB-4, yaitu sebesar 40 g/l. Kandungan gula yang tinggi berpengaruh dalam morfogenesis. Pada konsentrasi gula yang lebih tinggi, tanaman bertunas menjadi berkurang dan ukuran sisik umbi menjadi meningkat (Yamagishi, 1995).

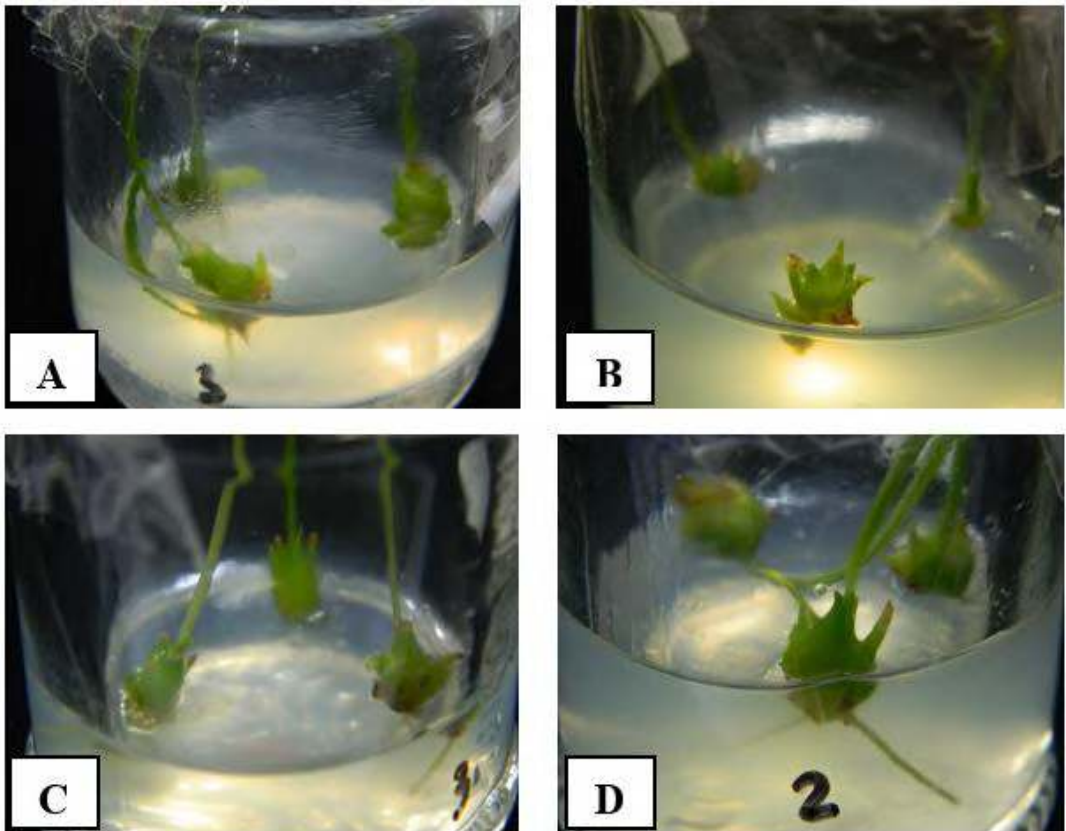
Akar lili mulai terbentuk pada dua minggu setelah tanam pada kondisi kurang cahaya dengan intensitas 25%. Pembentukan akar terbanyak pada media UB-3 atau media pupuk majemuk dengan gula 30 g/l (1,79).

Tabel 2. Data pengamatan pembesaran umbi lili varietas Arum sari

Media	Jumlah daun (helai)	Panjang daun (cm)	Diameter umbi (mm)	Jumlah akar
	Rata-rata	Rata-rata	Rata-rata	Rata-rata
UB-1	0,74±0,60	2,80±2,55	0,77±0,18	1,09±0,69
UB-2	0,99±0,55	3,59±2,26	0,73±0,18	1,43±0,96
UB-3	0,90±0,64	3,22±2,50	0,78±0,17	1,79±1,11
UB-4	1,00±0,55	3,61±2,25	0,79±0,15	1,77±0,98

ket: UB-1 : Pupuk majemuk + 10 g/l gula, UB-2 : Pupuk majemuk + 20 g/l gula, UB-3 : Pupuk majemuk + 30 g/l gula, dan UB-4 : Pupuk majemuk + 40 g/l gula.

Respons umbi yang terbentuk pada beberapa media 4 minggu setelah kultur diawali dengan pembentukan daun, selanjutnya akar mulai terbentuk dan diameter umbi mulai bertambah. Pada lili yang ditanam pada media UB-4, umbi yang terbentuk terlihat lebih besar bila dibandingkan lili yang lainnya (Gambar 7). Pupuk majemuk dapat digunakan untuk pembesaran umbi karena mampu menstimulasi pertumbuhan eksplan yang maksimal dan tetap memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan propagula *in vitro*.

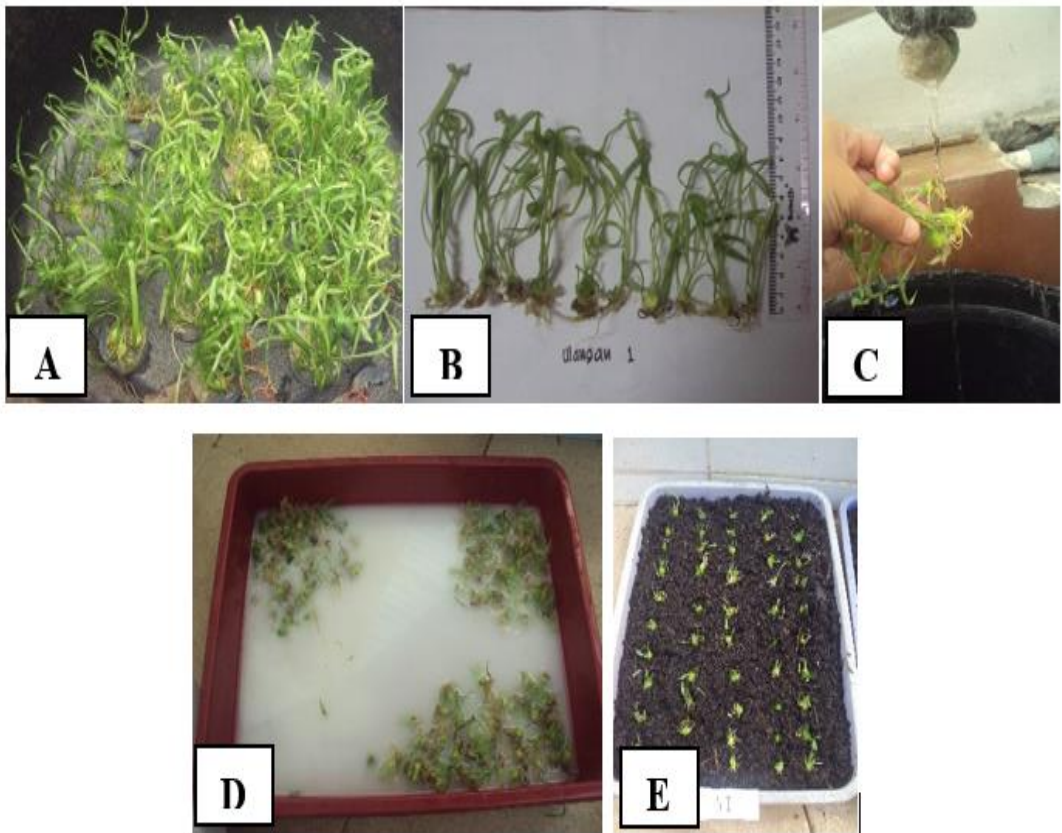


Gambar 7. Pengaruh media pembesaran umbi pada lili varietas Arum Sari. (A) UB-1, (B) UB-2, (C) UB-3 , dan (D) UB-4

6. Aklimatisasi

Tahap akhir perbanyakan lili secara *in vitro* yaitu aklimatisasi. Aklimatisasi merupakan proses penyesuaian planlet dari kondisi *in vitro* ke kondisi alamiah di rumah kaca. Planlet yang dipelihara dalam keadaan steril dalam lingkungan (suhu dan kelembapan) optimal, sangat rentan terhadap lingkungan luar (lapang). Mengingat sifat-sifat tersebut, sebelum planlet ditanam di lapang, planlet memerlukan aklimatisasi. Planlet aklimatisasi umbi dan planlet lili hasil kultur *in vitro* dilakukan pada saat planlet telah membentuk umbi. Planlet lili sebelumnya diberi perlakuan *hardening* atau penempatan planlet pada suhu ruang selama 2-3 minggu. *Hardening* bertujuan untuk mengadaptasikan planlet dari suhu yang terkendali ke suhu di rumah kaca.

Selain itu, proses ini sangat memengaruhi persentase tanaman hidup setelah diaklimatisasi. Tahapan aklimatisasi meliputi beberapa kegiatan antara lain umbi dan planlet lili dikeluarkan dari botol lalu dicuci dengan air bersih, selanjutnya daun dihilangkan dari bagian akar dan umbi. Umbi direndam dalam larutan fungisida 1%. Umbi yang telah direndam selanjutnya dikeringanginkan dan ditanam dalam bak-bak yang berisi media kompos (Gambar 8).



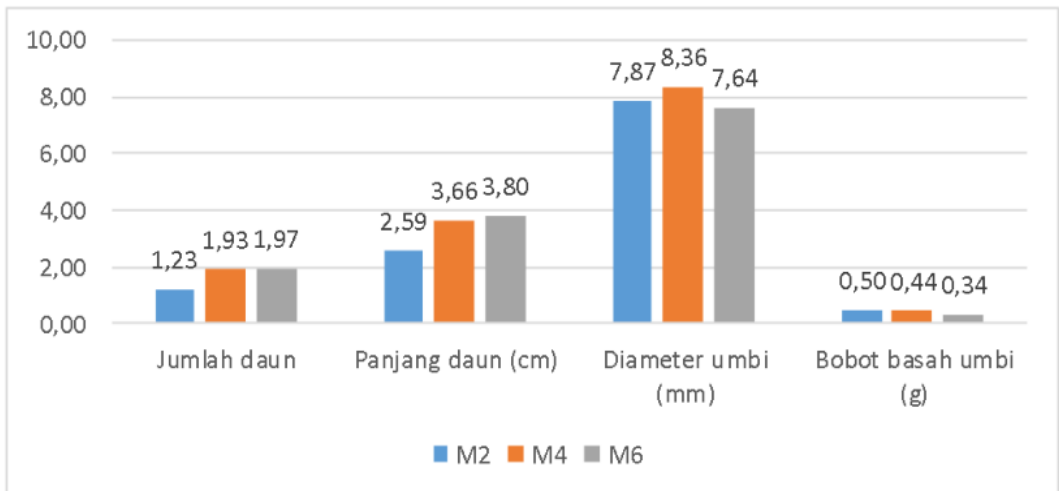
Gambar 8. Tahapan aklimatisasi lili, mengeluarkan planlet dari dalam botol (A, B), mencuci umbi dari sisa-sisa agar (B), merendam dalam larutan fungisida (D), menanam pada media kompos (E)

Pengamatan aklimatisasi dilakukan dua minggu setelah tanam. Setelah dua minggu, lili mulai beradaptasi dan daun mulai terbentuk, akar lama mulai membusuk dan digantikan oleh akar yang baru (Gambar 9). Aklimatisasi dilakukan dengan tiga ulangan dengan masing-masing ulangan sebanyak 50 tanaman. Pengamatan aklimatisasi diawali dengan mengamati persentase tanaman tumbuh. Persentase tanaman tumbuh dihitung dari banyaknya tanaman tumbuh dibagi dengan total tanaman dikali 100%. Waktu muncul tunas diamati sejak awal tanam hingga tumbuh daun baru, jumlah daun, dan panjang daun diamati dengan mengukur daun yang terpanjang, diameter umbi yang diukur pada bagian tengah umbi, dan bobot basah umbi.



Gambar 9. Tanaman hasil aklimatisasi dua minggu setelah tanam MST (A) , 4 MST (B), dan 6 MST (C)

Persentase tanaman hidup merupakan tolok ukur keberhasilan aklimatisasi. Semakin tinggi persentase tanaman hidup berarti planlet mampu beradaptasi dengan cepat. Persentase tanaman tumbuh pada ketiga ulangan yang ditanam adalah 100%, artinya semua planlet yang ditanam tumbuh. Seperti ditunjukkan pada Gambar 10, dari ketiga ulangan lili hasil aklimatisasi, terlihat daun mulai tumbuh pada minggu ke 2 walaupun hanya 1,23 dan terjadi peningkatan menjadi 1,93 pada minggu ke 4, lalu bertambah kembali pada minggu ke-6 sebanyak 1,97. Pada peubah pengamatan panjang daun, penambahan panjang daun selama dua minggu dari 2,59 cm menjadi 3,66 cm dan pada minggu ke 6 naik menjadi 3,80. Diameter umbi lili pada saat umur tanaman 2 minggu, rata-rata diameter umbi sebesar 7,87 mm dan terjadi peningkatan menjadi 8,36 mm pada minggu ke-4. Akan tetapi pada minggu ke-6 terjadi penurunan menjadi 7,64. Sama halnya dengan bobot umbi yang terjadi penurunan dari minggu ke-2 sampai minggu ke-6. Respons tersebut terjadi kemungkinan disebabkan oleh karbohidrat yang terkandung pada umbi dimanfaatkan oleh tanaman untuk penambahan jumlah daun dan panjang daun.



Ket: M2 = Minggu ke-2, M4 = Minggu ke-4, M6 = Minggu ke-6

Gambar 10. Grafik pertumbuhan lili varietas Arum sari hasil aklimatisasi selama 6 minggu

KESIMPULAN

Perbanyakan *Lilium* sp. dilakukan dengan rangkaian pembuatan media, pemilihan eksplan dan sterilisasi eksplan, perbanyakan tunas, pembesaran umbi dan aklimatisasi. Proses sterilisasi eksplan sisik umbi yang dilakukan belum efektif karena persentase kontaminasi masih tinggi. Perbanyakan tunas dilakukan pada saat tunas berumur 4-7 MST dan tunas telah terbentuk sempurna. Media yang digunakan adalah MS yang ditambah gula 45 g/l. Hasil pengamatan respons pembesaran umbi pada media pupuk majemuk yang ditambah dengan gula 40 g/l merupakan media terbaik untuk pembesaran umbi. Metode aklimatisasi lili yang dilakukan sudah sesuai standar yang dilakukan di Balithi dan tingkat keberhasilannya tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Ridho Kurniati, SP, MSi, yang telah membimbing dan memberi saran sejak persiapan, pelaksanaan, dan pengambilan data hingga penulisan makalah ini.

DAFTAR BACAAN

- Arteca RN. 1995. *Plant Growth Substances. Principles and applications*. The Pennsylvania State University.
- Azadi P, & Khosh KM. 2007. "Micropropagation of *Lilium ledebourii* (Baker) Boiss as affected by plant growth regulator, sucrose concentration, harvesting season and cold treatments". Dalam *Electronic Journal of Biotechnology*. 10(4):0717-3458.

- Gamborg OL. 1984. "Plant Cell Culture: Nutrition and Media". Dalam: Cell Culture and Somatic Cell Genetic of Plants. IK Vasil (Editor). Academic Press, Inc. Orlando, him 18-25.
- Hertogh AA, & Blakely N. 1972. "Influence of Gibberellins A3 and A4+7 on Development of Forced *Lilium longiflorum* Thunb. cv. Ace". Dalam *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97(3):320-323.
- Hoesen DSH, & Gandawidjaya J. 1985. "Lili Bunga Pegunungan". Dalam *Buletin Kebun Raya Bogor* 6(6):141-147.
- Kementerian Pertanian. 2017. "Data dan Sistem Informasi 2017, Impor Komoditi Pertanian". Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Kurniati R, Wattimena GA, Marwoto B, & Purwito A. 2014. "Induksi Keragaman Genetik Lili Untuk Merakit Varietas Resisten Terhadap *Fusarium Oxysporum* F.Sp. Lili Secara *In Vitro*". Dalam isertasi Institut Pertanian Bogor.
- Luong MX, & Ket NV. 1993. "Rapid Multiplication of Lilium by Tissue Culture". Dalam proceedings of the Southeast Asian Regional Workshop on Propagation Technique for Commercial Crop of the Tropic. Ho Chi Minh City, Vietnam, 7-12 February 1993. IFS&BRC. him. 180-189
- Mantell SH, Matthews JA, & McKee RA. 1985. *Principal of Plant Biotechnology: An Introduction to Genetic Engineering in Plants*. Oxford: Blackwell Scientific Publication. 269p.
- Rismunandar. 1991. *Budidaya Bunga Potong. Budidaya dan Aneka Jenis Bunga Potong*. Jakarta : Swadaya.
- Robb SM. 1957. "The culture of excised tissue from bulb scales of *Lilium speciosum* Thun". Dalam *Journal of Experimental Botany*.8(24): 348-352.
- Setiawati E. 2007. "Teknik Perbanyak Klon Lili Terseleksi Secara *In Vitro*". Dalam *Bul Teknik Pert*.12(1):4-6.
- Takayama S, & Misawa M. 1982. "Regulation of Organ Formation by Cytokinin and Auxin in Lilium Bulbscale Grown in vitro". Dalam *Plant Cell Physiol.* 23: 67-74.
- Winarsih S, Priyono, & Zaenudin. 1998. "Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Perbanyak Kerk lili secara *in vitro*". Dalam *Jurnal Hortikultura*.8(3):1145-1152.
- Yamagishi M. 1995. "Effects of mannose on enlargement of *in vitro* bulblets of *Lilium japonicum* Thunb". Dalam Bulletin of Research Institute of Agriculture Resources.*Ishikawa Agricultural College*.(4): 86-89.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Jakarta : Agromedia Pustaka.

PENGARUH PENAMBAHAN UNSUR FOSFOR PADA FASE GENERATIF TERHADAP PERTUMBUHAN, PEMBUNGAAN, DAN KETAHANAN BUNGA KRISAN

Agus Sutisna dan Laily Qodriyah

Balai Penelitian Tanaman Hias

*Jalan Raya Cihayang, Kotak Pos 8 Sindanglaya, Segunung, Pacet, Cianjur 43253
Telp. (0263) 517056, Faksimile (0263) 514138*

RINGKASAN

Krisan merupakan salah satu bunga hias potong dengan potensi ekonomi tinggi. Dalam bisnis florikultura, kualitas tanaman menjadi salah satu faktor penting yang harus diperhatikan. Kualitas tanaman sangat dipengaruhi oleh pemenuhan kebutuhan unsur hara pada setiap fase pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan unsur P pada fase generatif terhadap pertumbuhan, pembungaan, dan *vase life* bunga krisan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan April 2019. Perlakuan berupa penambahan unsur P dengan aplikasi H_3PO_4 pada fase generatif tanaman. Hasil penelitian menunjukkan pemberian unsur P pada fase generatif tanaman krisan dapat meningkatkan panjang tangkai bunga dan diameter bunga pada krisan tipe standar varietas Fiji kuning dan krisan tipe *spray* varietas *remix purple*. Selain itu, pemberian unsur P pada fase generatif tanaman dapat memperpanjang *vase life* bunga krisan tipe standar varietas Fiji kuning dan tidak memberikan pengaruh terhadap bunga krisan tipe *spray* varietas *Remix purple*. Oleh karena itu, H_3PO_4 dapat diberikan pada fase generatif untuk meningkatkan panjang tangkai dan diameter bunga krisan.

Kata kunci: unsur fosfor (P), generatif, krisan

PENDAHULUAN

Krisan merupakan salah satu bunga hias potong yang banyak diminati masyarakat. Bunga potong ini memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Permintaan terhadap bunga potong krisan diketahui meningkat seiring dengan peningkatan taraf hidup masyarakat. Bunga potong ini menjadi salah satu elemen penting dalam rangkaian bunga (Nurmalinda dan Hayati, 2014).

Tanaman krisan merupakan tanaman hias potong dengan luas panen paling besar pada tahun 2018 yaitu sebesar 1.110,52 hektare (BPS, 2018). Meskipun demikian, produksi ini belum dapat memenuhi semua kebutuhan pasar. Selain jumlahnya yang kurang mencukupi permintaan pasar, masalah kualitas produk bunga potong juga masih menjadi kendala dalam industri krisan dalam negeri (Ridwan dkk, 2012). Salah satu faktor penentu kualitas bunga potong yang masih menjadi tantangan petani saat ini adalah masa ketahanan bunga (*vase life*) yang kurang panjang.

Upaya untuk memperbaiki kualitas tanaman dapat dilakukan dengan penggunaan teknik budi daya yang tepat. Teknik budi daya berupa pemupukan merupakan salah satu faktor penting untuk mendapatkan hasil tanaman yang berkualitas (Tedjasarwana et al, 2011). Hara P merupakan hara makro bagi tanaman yang dibutuhkan dalam jumlah banyak setelah N dan lebih banyak daripada K. Fosfat diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan *adenosine* dan *triphosphate* (ADP dan ATP) yang merupakan sumber energi untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Salisbury dan Ross, 1995). Selain itu, kecukupan P sangat penting untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan bagian vegetatif dan reproduktif tanaman, meningkatkan kualitas hasil, dan ketahanan tanaman terhadap penyakit (Salisbury dan Ros, 1995).

Efektivitas dan efisiensi penggunaan P pada tanaman dipengaruhi oleh cara aplikasinya pada tanaman. Sifat unsur P yang *immobile* di dalam tanah (Nursyamsi dan Setyorini, 2009) menjadi salah satu kendala dalam penyerapan unsur ini oleh tanaman karena membutuhkan waktu yang lama untuk dapat diserap. Menurut Girma et al. (2007), aplikasi P dengan cara disemprotkan pada tanaman lebih efektif meningkatkan kualitas hasil tanaman.

Sumber fosfor tersedia dalam berbagai bentuk. Salah satu bentuk unsur P yang dapat dengan mudah diserap oleh tanaman adalah dalam bentuk H_3PO_4 . Menurut Okuda and Yamada (1962), H_3PO_4 yang diaplikasikan dengan penyemprotan secara langsung pada tanaman kacang dapat lebih mudah dan lebih cepat diserap oleh tanaman.

Unsur fosfor merupakan salah satu unsur yang berperan penting pada saat fase pembungaan tanaman (Sutiyoso, 2003). Pada percobaan ini, dilakukan aplikasi pupuk P dalam bentuk yang mudah diserap pada fase generatif/pembungaan tanaman. Diharapkan dengan penambahan unsur P pada saat fase generatif tanaman dapat meningkatkan kualitas tanaman. Tujuan penelitian ini adalah menguji penambahan unsur P pada fase generatif terhadap pertumbuhan, pembungaan, dan *vase life* bunga krisan.

PROSEDUR

Waktu Penelitian

Percobaan dilakukan di rumah plastik Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung, Cianjur, Jawa Barat. Percobaan dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan April 2019.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah setek berakar tanaman *Chrysanthemum* tipe standar varietas Fiji Kuning dan krisan tipe *spray* varietas *Remix purple*, pupuk NPK, pestisida untuk pengendalian hama dan penyakit, dan H_3PO_4 sebagai sumber fosfor. Alat yang digunakan adalah gembor, *hand sprayer*, meteran/penggaris, dan jangka sorong.

Tahapan Penelitian

Persiapan Lahan dan Penanaman

Lahan diolah menggunakan cangkul sedalam 30 cm. Lalu gulma dibersihkan dan dibuang keluar lahan penanaman. Bedengan dengan petak efektif 1 x 1 m dibuat sesuai perlakuan. Pembuatan bedengan diiringi dengan pemberian pupuk dasar dengan pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha dan pupuk NPK yang diaduk secara merata. Sebelum penanaman, bedengan disiram hingga basah. Bahan tanam berupa setek berakar ditanam dengan kerapatan tanam 64 tanaman/m².

Pemeliharaan Tanaman

Tanaman dipelihara secara standar dengan mengaplikasikan hari panjang selama 4 jam sehari selama 30-35 hari dengan menggunakan lampu LED 11 watt yang diletakkan 1,5 m dari atas bedengan. Jarak antara titik lampu 2 m. Pemberian air dilakukan dengan frekuensi 2-3 hari sekali atau melihat kondisi pertanaman. Pemupukan susulan dilakukan dengan memberikan pupuk NPK sebanyak 90 g/m² yang dilakukan pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 setelah tanam. Aplikasi pestisida dilakukan seminggu sekali sebagai upaya preventif terhadap serangan hama dan penyakit.

Perlakuan Penelitian

Perlakuan penambahan unsur P dengan aplikasi H₃PO₄ dilakukan setelah tanaman memasuki fase generatif, yaitu pada saat tanaman sudah menghasilkan pentul bunga. H₃PO₄ diaplikasikan dengan cara penyemprotan melalui daun. Perlakuan terdiri dari pemeliharaan tanaman tanpa penambahan unsur P dan penambahan unsur P dengan konsentrasi 200 ppm.

Peubah Penelitian

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman akhir (cm) diukur dari permukaan tanah hingga *internode* terakhir; diameter batang (cm) diukur pada batang dengan jarak 10 cm dari permukaan tanah; rata-rata panjang tangkai bunga (cm), diameter bunga (cm), persentase bunga mekar, dan *vase life* bunga (hari).

Penyajian Data

Data yang diperoleh ditabulasi dan dihitung nilai rata-ratanya kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Gambar atau foto ditambahkan untuk meningkatkan kualitas tulisan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian unsur P dengan konsentrasi 200 ppm pada fase generatif tanaman dapat meningkatkan panjang tangkai bunga dan diameter bunga, baik pada krisan tipe standar varietas Fiji kuning maupun pada krisan tipe *spray* varietas *Remix purple*. Namun, perlakuan ini tidak memberikan pengaruh yang positif terhadap tinggi tanaman akhir, diameter batang, dan persentase bunga mekar pada tanaman uji.

Pengamatan *vase life* bunga menunjukkan hasil yang berbeda pada krisan tipe standar varietas Fiji kuning (Tabel 1) dan krisan tipe *spray* varietas *Remix purple* (Tabel 2). Perlakuan pemberian unsur P konsentrasi 200 ppm pada fase generatif tanaman hanya memengaruhi *vase life* bunga krisan tipe standar varietas Fiji kuning dan tidak memengaruhi *vase life* bunga krisan tipe *spray* varietas *Remix purple*.

Pada krisan tipe standar varietas Fiji kuning (Tabel 1), panjang tangkai bunga pada tanaman yang diberi perlakuan unsur P dengan konsentrasi 200 ppm adalah sebesar 4,09 cm dan pada perlakuan tanpa pemberian unsur P panjang tangkai bunga yang dihasilkan adalah 3,70 cm. Diameter bunga dengan perlakuan pemberian unsur P juga lebih besar dibandingkan dengan diameter bunga pada tanaman yang tidak diberikan unsur P pada fase generatif. Diameter bunga pada tanaman dengan pemberian unsur P adalah 8,57 cm dan diameter bunga pada tanaman yang tidak diberi unsur P adalah 8,31 cm. Selain itu, pengaruh percobaan juga dapat dilihat dari perbedaan *vase life* tanaman (Gambar 1). Bunga dengan perlakuan percobaan pemberian unsur P memiliki *vase life* yang lebih panjang selama 4 hari dibandingkan dengan bunga yang tanpa pemberian P. *Vase life* bunga pada perlakuan P mencapai 16,25 hari sedangkan *vase life* bunga tanpa penambahan unsur P hanya 12,16 hari.



Gambar (1a)



Gambar (1b)

Gambar 1. Perbandingan *vase life* bunga pada tanaman krisan tipe standar varietas Fiji Kuning dengan perlakuan percobaan tanpa pemberian unsur fosfor (kiri) dan dengan pemberian unsur fosfor 200 ppm (kanan) pada 15 hari setelah panen.

Tabel 1. Pengaruh pemberian unsur fosfor pada fase generatif terhadap pertumbuhan, pembungaan dan *vase life* bunga krisan tipe standar varietas Fiji Kuning

Perlakuan	Tinggi tanaman akhir (cm)	Diameter batang (cm)	Panjang tangkai bunga (cm)	Diameter bunga (cm)	Persentase bunga mekar (%)	<i>Vase life</i> (hari)
Tanpa pemberian unsur P	54,81	0,91	3,70	8,31	66,53	12,16
Pemberian unsur P dengan konsentrasi 200 ppm	54,13	0,79	4,09	8,57	63,01	16,25

Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa pemberian unsur P pada masa generatif tanaman tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman akhir, diameter batang, dan persentase kemebaran bunga. Pada ketiga parameter tersebut, tanaman yang diberikan unsur P dengan konsentrasi 200 ppm memiliki tinggi tanaman akhir, diameter batang, dan persentase kemebaran bunga yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberikan unsur P dengan nilai rata-rata masing-masingnya adalah 54,81 cm, 0,91 cm, dan 66,53% untuk percobaan tanpa pemberian unsur P dan 54,13 cm, 0,79 cm dan 63,01% untuk percobaan dengan pemberian unsur P konsentrasi 200 ppm (Tabel 1).

Hasil pengamatan tidak jauh berbeda pada krisan tipe *spray* varietas *Remix purple*. Perlakuan pemberian unsur P pada fase generatif tanaman krisan menunjukkan panjang tangkai bunga dan diameter bunga yang lebih tinggi dibandingkan dengan percobaan yang tidak diberikan unsur P. Namun, perlakuan pemberian unsur P tidak berpengaruh terhadap *vase life* dan diameter batang tanaman, sedangkan tinggi tanaman akhir dan persentase bunga mekar pada perlakuan pemberian unsur P menunjukkan nilai rata-rata yang lebih rendah dibandingkan dengan percobaan tanpa pemberian unsur P (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh pemberian unsur fosfor pada fase generatif terhadap pertumbuhan, pembungaan, dan *vase life* bunga krisan tipe *spray* varietas *Remix Purple*

Perlakuan	Tinggi tanaman akhir (cm)	Diameter batang (cm)	Panjang tangkai bunga (cm)	Diameter bunga (cm)	Persentase bunga mekar (%)	<i>Vase life</i> (hari)
Tanpa pemberian unsur P	69,82	0,58	3,92	5,32	61,06	15,08

Perlakuan	Tinggi tanaman akhir (cm)	Diameter batang (cm)	Panjang tangkai bunga (cm)	Diameter bunga (cm)	Persentase bunga mekar (%)	Vase life (hari)
Pemberian unsur P dengan konsentrasi 200 ppm	67,87	0,58	4,02	5,49	51,55	15,00

Pengaruh percobaan dengan pemberian unsur P konsentrasi 200 ppm pada fase generatif tanaman menghasilkan rata-rata panjang tangkai bunga, diameter bunga, dan vase life bunga krisan varietas *Remix purple* lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tanpa diberikan unsur P (Table 2). Panjang tangkai bunga dan diameter bunga tanaman dengan pemberian unsur P berturut-turut adalah 4,02 cm, dan 5,49 cm. Panjang tangkai bunga dan diameter bunga tanaman tanpa pemberian unsur P berturut-turut adalah 3,92 cm dan 5,32 cm. Tinggi tanaman akhir, diameter batang, persentase bunga mekar, dan vase life bunga pada tanaman dengan pemberian unsur P berturut-turut adalah 67,87 cm, 0,58 cm, 51,55%, dan 15 hari. Hasil pengamatan parameter tersebut pada perlakuan tanpa pemberian unsur P berturut-turut adalah 69,82 cm, 0,58 cm, 61,06%, dan 15,08 hari.

Meningkatnya panjang tangkai bunga, diameter bunga, dan vase life bunga sebagai akibat pemberian unsur P juga dilaporkan oleh Satar et al (2012) pada tanaman krisan dan Verma et al (2018) pada tanaman gerbera. Menurut Verma et al (2018), peran P dalam meningkatkan vase life bunga berkaitan dengan peran fosfor sebagai konstituen asam *nuclic phytin* ATP yang memainkan peranan penting pada pertumbuhan dan perkembangan yang berakibat meningkatnya vase life bunga potong.

KESIMPULAN

Pemberian unsur P pada fase generatif tanaman krisan dapat meningkatkan panjang tangkai bunga dan diameter bunga pada krisan tipe standar varietas Fiji kuning dan krisan tipe *spray* varietas *Remix purple*. Pemberian unsur P pada fase generatif tanaman hanya dapat memperpanjang vase life bunga krisan tipe standar varietas Fiji kuning dan tidak memberikan pengaruh terhadap bunga krisan tipe *spray* varietas *Remix purple*.

H₃PO₄ dapat disarankan untuk meningkatkan panjang tangkai dan diameter bunga krisan pada fase generatif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Penelitian Tanaman Hias yang telah mendanai kegiatan percobaan ini.

DAFTAR BACAAN

- Badan Pusat Statistik. 2018. *Statistik tanaman hias Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Girma, K., K.L. Martin, J. Mosali, K.W. Freeman, R.K. Teal, S.M. Moges, D.B. Arnall, & W.R. Raun. 2007. "Determination of optimum rate and growth stage for foliar applied phosphorus in corn". Dalam *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 38 (9&10):1137-1154.
- Nurmalinda & Hayati, NQ . 2014. "Preferensi konsumen terhadap bunga krisan potong dan pot". Dalam *J. Hort.* 24 (4): 363-372.
- Nursyamsi, D, & Setyorini, D. 2009. "Ketersediaan P tanah-tanah netral dan alkalin". Dalam *Jurnal tanah dan Iklim* no. 30 : 25 – 36.
- Okuda, A, & Yamada, Y. 1962. "Foliar absorbtion of Nutrients IV " The effect of some organic compounds on absorption of foliar applied phosphoric acid". Dalam *Soil Science and Plant Nutrition* , Vol.8, No.4: 147 – 149.
- Ridwan, HK., Hilman, Y., Sayekti, AL., & Suhardi. 2012. "Sifat inovasi dan peluang adopsi teknologi pengelolaan tanaman terpadu dalam pengembangan agribisnis krisan di Kabupaten Sleman, DI. Yogyakarta". Dalam *J. Hort.* 22(1): 85-93
- Salisbury, Frank B, & Cleon W Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1*. Bandung: ITB.
- Satar, V.P., Panchbhai, D.M., Thakre, S., & Shivankar, S. 2012. "Effect of nitrogen and phosphorus levels on flower yield and quality of annual chrysanthemum". Dalam *The Asian Journal of Horticulture* Vol 7 (2) : 343- 346.
- Sutiyoso, Y. 2003. *Meramu Pupuk Hidroponik*. Jakarta: Swadaya.
- Tedjasarwana, R., E. D. S. Nugroho, & Y. Hihman. 2011. "Cara Aplikasi dan Takaran Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Krisan". Dalam *Horticultura. J.* 21(4):306-314.
- Verma, S., Kumar, A., & Kumar, A. 2018. "Effect of nitrogen, phosphorus and their interaction On flower quiality and vase life of snapdragon". Dalam *Plant Archives* vol. 18 no.1: 62 -64.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

TEKNIK SELEKSI PADA NOMOR POHON TANAMAN KELAPA GENJAH PANDAN WANGI UNTUK PENYERBUKAN SENDIRI (*SELFING*)

Silpha Mangudisang, Junus Sajangbati, Leman Litouw Raranta

*Balai Penelitian Tanaman Palma
Jl. Raya Mapanget Kotak Pos 1004 Manado 95001
Telepon (0431) 812430, Faksimile (0431) 812017*

RINGKASAN

Kelapa merupakan tanaman menyerbuk silang sehingga memiliki keragaman yang tinggi. Kelapa dibedakan menjadi dua yaitu kelapa dalam dan kelapa genjah. Salah satu jenis dari tanaman kelapa genjah yaitu Kelapa Genjah Pandan Wangi (GPW). Kelapa Genjah Pandan Wangi memiliki keunggulan yaitu air dan daging buah beraroma pandan. Populasi Kelapa Genjah Pandan Wangi masih sangat beragam sehingga perlu dilakukan seleksi pada tinggi tanaman dan jumlah buah pada 81 tanaman, sehingga turunan hasil seleksi tersebut mengalami kemajuan seleksi dengan keragaan morfologi batang lambat bertambah tinggi dan jumlah buah banyak. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nomor pohon yang lambat bertambah tinggi dan berbuah banyak berdasarkan nilai indeks terboboti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan indeks seleksi terboboti pada karakter tinggi tanaman dan jumlah buah mendapatkan kandidat-kandidat nomor pohon yang lambat bertambah tinggi dan jumlah buah banyak. Adapun nomor-nomor pohon tersebut antara lain 38, 69, 79, 78, 70, 80, 74, 19, 59, 20, 77, 58, 73, 60, dan 81. Oleh karena itu, indeks seleksi terbobot dapat digunakan untuk mendapatkan genotipe kelapa yang lambat bertambah tinggi dan jumlah buah banyak.

Kata kunci: buah, polen, standar deviasi, tandan

PENDAHULUAN

Kelapa merupakan tanaman palma yang termasuk juga tanaman berumah satu karena persilangan posisi bunga jantan dan bunga betina terjadi dalam satu pohon. Berdasarkan pertumbuhannya, tanaman kelapa terbagi menjadi dua yaitu kelapa dalam dan kelapa genjah. Kelapa dalam memiliki ciri pangkal batang (bol) besar, mulai berbunga pada umur 6 tahun, dan jarak antara 11 berkas daun yang lebar. Sedangkan kelapa genjah memiliki ciri pangkal batang (bol) lurus, umur berbunga 2-3 tahun, dan jarak antara 11 bekas daun yang kecil. Berdasarkan tipe penyerbukannya, kelapa dikelompokkan menjadi dua yaitu menyerbuk sendiri (*selfing*) dan menyerbuk silang (*crossing*).

Salah satu contoh kelapa genjah yaitu Kelapa Genjah Pandan Wangi (GPW) yang memiliki keunikan yaitu rasa dari bagian buah dan air serta daun beraroma pandan. Penyerbukan Kelapa Genjah Pandan Wangi termasuk ke dalam menyerbuk

sendiri karena terjadi tumpang tindih (*overlapping*) reseptifnya bunga betina dan antesisnya bunga jantan dalam waktu yang hampir bersamaan. Koleksi Kelapa Genjah Pandan Wangi (GPW) masih memiliki keragaman cukup tinggi, sehingga perlu dilakukan seleksi pada nomor-nomor pohon yang masih termasuk dalam kategori genjah. Seleksi merupakan tahap awal dalam pemurnian tanaman untuk mendapatkan keaslian genetik. Seleksi ditujukan untuk mendapatkan karakter yang diinginkan yaitu batang lambat bertambah tinggi dan buah berukuran besar. Senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Liana dan Saptadi (2018) yang menyatakan bahwa seleksi tanaman cabai berdasarkan pada bobot buah total per tanaman. Metode untuk seleksi pada tanaman banyak salah satunya menggunakan indeks seleksi terboboti. Indeks seleksi terboboti digunakan untuk menyeleksi beberapa karakter yang memiliki sifat antagonis sehingga perlu dilakukan pembobotan pada karakter tertentu yang dijadikan kriteria seleksi. Kartina *et al.* (2019) menyatakan bahwa indeks seleksi digunakan pada tanaman menyerbuk sendiri seperti padi untuk skrining terhadap cekaman kekeringan. Prayoga *et al.* (2018) menyatakan bahwa indeks seleksi digunakan pada seleksi tanaman kacang tanah untuk cekaman salinitas. Setyono (2016) menyatakan bahwa penggunaan indeks seleksi terboboti (bobot berbeda) memberikan kemajuan seleksi positif terhadap keragaan tanaman yang digunakan. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan nomor pohon yang lambat bertambah tinggi dan berbuah banyak berdasarkan nilai indeks terboboti.

PROSEDUR

Percobaan dilakukan di Kebun Pondok Hijau Manado, Sulawesi Utara dari bulan Agustus 2020 . Bahan yang digunakan dalam percobaan yaitu populasi tanaman Kelapa Genjah Pandan Wangi sebanyak 81 pohon serta alat yang digunakan yaitu kamera, tangga, kerodong, dan meteran.

Seleksi dilakukan pada tanaman dengan umur yang sama. Seleksi pada karakter agronomi seperti tinggi batang, lingkaran batang 20 cm, jumlah daun, jumlah tandan, dan jumlah buah per tandan. Pengamatan tinggi batang dilakukan dari pangkal batang hingga ujung batang tempat melekatnya pelepah daun pertama. Lingkaran batang 20 cm diukur dari pangkal batang setinggi 20 cm. Jumlah daun dihitung dari banyaknya daun yang terbuka sempurna dan tidak terserang hama penyakit. Jumlah tandan dihitung dari banyaknya tandan yang sudah pecah. Jumlah buah per tandan dihitung dari banyaknya buah yang masih melekat pada masing-masing tandan dalam satu pohon.

Seleksi menggunakan metode pedigree (per pohon). Populasi kelapa pandan wangi yang diambil sebanyak 18.75% dari total populasi yang diambil karena sesuai dengan kriteria seleksi. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan Microsoft Excel 2007 kemudian dilakukan analisis seleksi terboboti (*weight selection index*) pada masing-masing karakter yang diamati. Seleksi indeks terboboti (*weight selection index*) diperoleh dengan melakukan standardisasi dari standar deviasi dari semua nomor tanaman pada setiap karakter.

Adapun rumus indeks seleksi terboboti sebagai berikut:

$$Z = -2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + 2x_5 + 2x_6$$

Keterangan:

- X1 : Nilai tengah tinggi batang
- X2 : Nilai tengah lingkaran batang 20 cm
- X3 : Nilai tengah jumlah daun
- X4 : Nilai tengah jumlah tandan
- X5 : Nilai tengah jumlah buah per pohon
- X6 : Nilai tengah jumlah buah per tandan

Nilai x merupakan nilai tengah peubah yang telah distandardisasi. Diperoleh rata-rata umum dan standar deviasi pada peubah bersangkutan dengan persamaan,

$$P_i = (x_{ij} - m_i) / S_i$$

Nilai tengah (x) merupakan nilai tengah yang sudah distandardisasi dari peubah i dalam populasi dan x_{ij} sebagai nilai rata-rata yang terukur dari nomor varietas ke- j .

Data yang sudah dilakukan indeks terboboti selanjutnya diolah dengan menggunakan Minitab 16 untuk mengetahui area seleksi dengan menggunakan *area graph*.

Kriteria koefisien keragaman genetik (KKG) adalah rendah ($0\% \leq x < 6,60\%$), agak rendah ($6,60\% \leq x < 13,18\%$), cukup tinggi ($13,18\% \leq x < 19,76\%$), dan tinggi ($19,76\% \leq x$) (Febrianto *et al.* 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

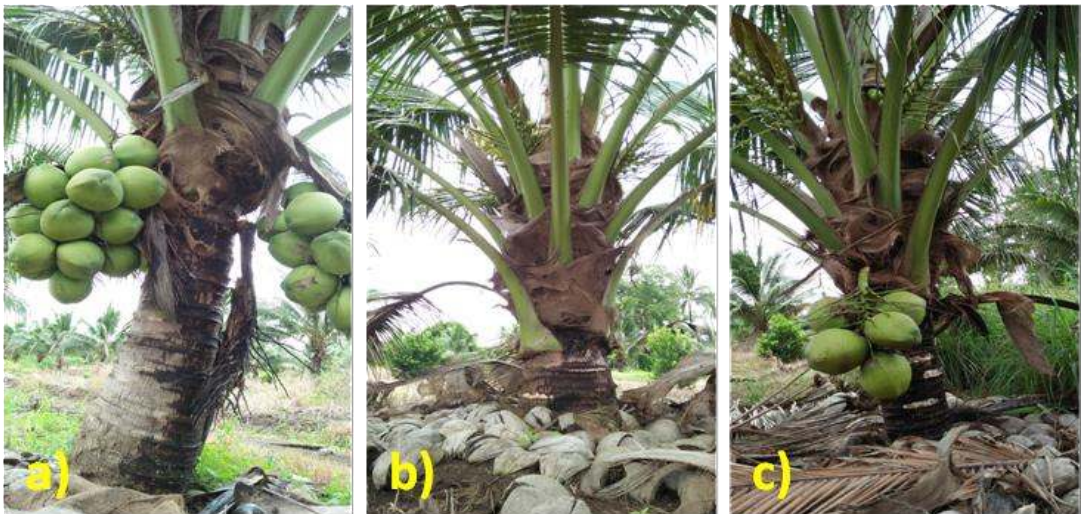
Kondisi Umum Populasi Tanaman Kelapa Genjah Pandan Wangi

Populasi Kelapa Genjah Pandan Wangi yang diuji memiliki populasi yang sangat beragam terlihat dari penampilan agronomi pada setiap nomor pohon. Hal ini menunjukkan sebagian besar pohon koleksi Kelapa Genjah Pandan Wangi sudah memiliki bol dan pertambahan tinggi tanaman yang cepat (Gambar 1). Pertambahan tinggi tanaman yang cepat tidak diinginkan karena akan membutuhkan biaya yang tinggi untuk memetik buah berbeda dengan tanaman yang memiliki kemampuan pertambahan tinggi tanaman yang lambat (Gambar 2).



Gambar 1. Populasi tanaman Kelapa Genjah Pandan Wangi

Kelapa Genjah Pandan Wangi (GPW) memiliki penampilan morfologi yang bervariasi. Karakter lingkaran batang (14,15%) dan jumlah daun (15,72%) memiliki keragaman cukup tinggi, sedangkan karakter tinggi tanaman (28,96%), jumlah tandan (32,19%), total jumlah buah per pohon (64,31%), dan rata-rata jumlah buah per tandan (62,25%) termasuk keragaman tinggi.



Gambar 2. Individu pohon kelapa dengan pertambahan tinggi tanaman cepat (a) dan pohon pertambahan tinggi tanaman yang lambat (b dan c)

Tabel 1. Rataan umum dan standarsisasi karakter agronomi populasi Kelapa Genjah Pandan Wangi

	Tinggi tanaman (cm)	Lingkar batang (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah tandan (buah)	Total jumlah buah per pohon (buah)	Rataan jumlah buah per tandan (buah)
Rataan	151,43	126,06	20,98	6,12	17,05	5,64
Standar Deviasi	43,85	17,83	3,30	1,97	10,96	3,51
Koefisien keragaman	28,96	14,15	15,72	32,19	64,31	62,25

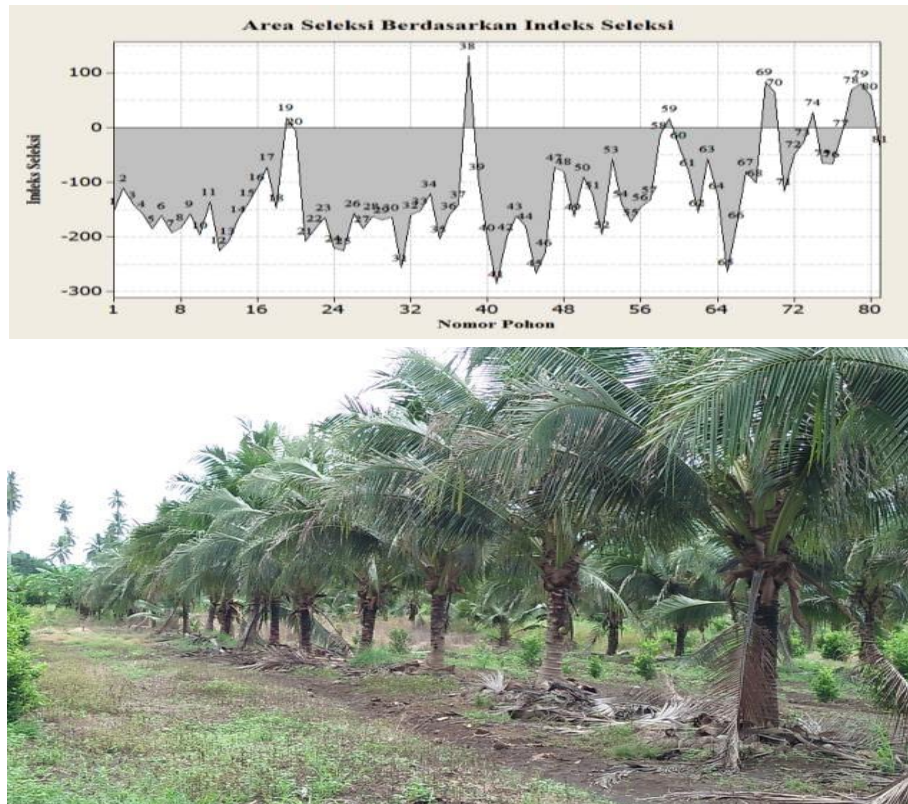
Seleksi Indeks Terboboti Tanaman Kelapa Genjah Pandan Wangi

Berdasarkan hasil indeks seleksi terboboti pada karakter agronomi menunjukkan bahwa terdapat 15 nomor pohon Kelapa Genjah Pandan Wangi yang dapat dijadikan pohon induk. Indeks seleksi terboboti menitikberatkan pada karakter tinggi tanaman dan jumlah buah per pohon sehingga nanti akan dihasilkan keturunan (filial) dengan morfologi berbuah banyak dan lambat bertambah tinggi. Nilai indeks seleksi yang tinggi menunjukkan bahwa seleksi pada nomor-nomor pohon tersebut akan menghasilkan keturunan yang berbuah banyak dan lambat bertambah tinggi. Nomor pohon yang memiliki indek seleksi tinggi yaitu nomor 38, 69, 79, 78, dan 70. Menurut Okiarlis *et al.* (2016), penggunaan indeks seleksi dapat digunakan untuk seleksi tanaman yang bersegregasi pada populasi F2.

Tabel 2. Rataan tersesuaian setiap peubah karakter agronomi dan indeks seleksi pada 15 pohon kelapa terpilih

No pohon	Tinggi tanaman (cm)	Lingkar batang (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah tandan (buah)	Total jumlah buah per pohon (buah)	Rataan jumlah buah per tandan (buah)	Indeks seleksi
38	27,55	127,93	9,64	2,89	11,45	11,39	131,05
69	46,55	111,93	11,64	0,89	20,45	5,73	83,71
79	58,55	109,93	15,64	2,89	28,45	5,89	80,05
78	44,55	113,93	12,64	2,89	12,45	1,89	69,05
70	51,55	117,93	8,64	1,89	13,45	5,89	64,05
80	56,55	120,93	18,64	1,89	12,45	1,89	57,05
74	82,55	118,93	13,64	1,89	24,45	4,89	28,05
19	52,55	121,93	7,64	-0,11	-1,55	-1,61	1805
59	117,55	109,93	19,64	2,89	45,45	14,06	16,38
20	57,55	71,93	9,64	0,89	11,45	1,64	-6,45
77	87,55	113,93	15,64	1,89	13,45	3,39	-9,95
58	130,55	108,93	18,64	2,89	44,45	13,73	-14,29
73	96,55	121,43	14,64	1,89	12,45	1,89	-26,45
60	116,55	117,93	17,64	1,89	26,45	5,39	-31,95
81	7955	112,93	11,64	1,89	-1,55	-1,61	-38,95

Area seleksi nomor pohon berdasarkan *area graph* menunjukkan bahwa hanya terdapat 12 nomor yang terseleksi. Seleksi tersebut berdasarkan nilai indeks seleksi yang bernilai positif (Gambar 3). Nilai indeks seleksi tersebut bernilai positif karena pembobot nilai untuk karakter total jumlah buah per pohon dan rata-rata jumlah buah per tandan tinggi. Titik paling tinggi pada sumbu Y (positif) nomor pohon 38 menunjukkan bahwa keragaan morfologi batang lambat tinggi dan jumlah buah banyak sedangkan titik paling tinggi pada sumbu Y (negatif) nomor pohon 41 menunjukkan pertambahan tinggi tanaman cepat dan jumlah buah sedikit. Nilai indeks seleksi menurut Jambormias *et al.* (2014) bahwa penentuan karakter pada indeks seleksi didasarkan pada karakter dengan nilai heritabilitas yang tinggi.



Gambar 3. Area seleksi populasi kelapa berdasarkan indeks seleksi karakter agronomi

KESIMPULAN

Berdasarkan seleksi indeks terboboti, terdapat 15 nomor pohon Kelapa Genjah Pandan Wangi yaitu nomor 38, 69, 79, 78, 70, 80, 74, 19, 59, 20, 77, 58, 73, 60, dan 81. Hasil seleksi tersebut dapat digunakan sebagai tetua atau sumber genetik untuk merakit varietas yang lambat bertambah tinggi dan jumlah buah yang banyak. Untuk penelitian selanjutnya, perlu pengamatan pada karakter jumlah buah pada musim hujan dan musim kemarau untuk mengetahui kestabilan pada produksi buah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Muhammad Roiyan Romadhon, SP., M.Si yang telah membimbing dan memberi masukan terkait penulisan karya ilmiah ini.

DAFTAR BACAAN

- Febrianto E.B., Y. Wahyu, & D. Wirnas. 2015. “Keragaan Dan Keragaman Genetik Karakter Agronomi Galur Mutan Putatif Gandum Generasi M5”. Dalam J Agron Indonesia. 43(1):52 – 58.
- Jambormias E., S.H. Sutjahjo, A.A Mattjik, Y. Wahyu, & D. Wirnas. 2014. “Perluasan indeks seleksi nilai fenotipe untuk indeks seleksi nilai pemuliaan”. Dalam Bul. Agrohorti 2(1) : 115 -124 (2014).
- Kartina N., B.S. Purwoko, I.S Dewi, D. Wirnas, & A. Nindita. 2019. “Skrining awal toleransi galur-galur dihaploid padi gogo terhadap cekaman kekeringan pada stadia bibit”. Dalam J. Agron. Indonesia. 47(1):1-8.
- Liana N., & D. Saptadi. 2018. “Kemajuan Genetik Harapan Pada Seleksi Massa Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.). Dalam Jurnal Produksi Tanaman. 6(6):958-965.
- Okjarli R.A., A. Johar, & H.E Saputra. 2016. “Sistem Simulasi Seleksi Populasi Bersegregasi F2 Tomat Untuk Mendapatkan Galur Unggulan Dengan Penentuan Karakter Seleksi Dan Perhitungan Indeks Seleksi (Studi Kasus: Laboratorium Agronomi Fp-Unib)”. Dalam Jurnal Rekursif. 4(3): 344-358.
- Prayoga G.I., E.D. Mustikarini, & N. Wandra. 2018. “Seleksi Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) Lokal Bangka Toleran Cekaman Salinitas”. Dalam Jurnal Agro. 5(2): 103-113.
- Setyono. 2016. “Contoh penggunaan indeks sederhana pada seleksi jagung (*Zea mays*)”. Dalam Jurnal Agronida 2(2): 87-97.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

INTENSITAS PENYAKIT BERCAK DAUN *GRAPHIOLA PHOENICIS* (MOUG.) POIT PADA PEMBIBITAN TANAMAN KURMA (*PHOENIX DACTYLIFERA*)

Asnawi

Balai Penelitian Tanaman Palma

Jl. Raya Mapanget, Kotak Pos 1004 Manado 95001 - Sulawesi Utara – Indonesia

Telp. (0431) 812430, Faksimile (0431) 812017

RINGKASAN

Penyakit bercak daun *Graphiola phoenicis* merupakan salah satu penyakit pada tanaman kurma. Penyakit ini menyerang pada tanaman muda maupun dewasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gejala dan intensitas serangan penyakit bercak daun *G. phoenicis* di pembibitan tanaman kurma. Penelitian dilakukan di *screen house* dan laboratorium Entomologi dan Fitopatologi Balai Penelitian Tanaman Palma pada bulan Mei 2019. Pengamatan dilakukan pada lima varietas kurma yaitu Barhee, Medjool, Sukkari, Khalas, dan Fard. Masing-masing varietas diamati pada 25 pohon sehingga total pengamatan sebanyak 125 pohon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit tanaman kurma terserang bercak daun *G. phoenicis* dengan tingkat serangan beragam mulai dari ringan hingga berat. Persentase serangan berkisar antara 23-59%. Varietas kurma dengan serangan tertinggi pada varietas Medjool dan terendah pada varietas Khalas. Oleh karena itu varietas Khalas dapat digunakan sebagai sumber genetik untuk merakit varietas kurma yang tahan penyakit bercak daun (*G. phoenicis*).

Kata kunci : kurma, Graphiola phoenicis, false smut, intensitas penyakit

PENDAHULUAN

Kurma (*Phoenix dactylifera*) merupakan salah satu tanaman tertua di wilayah Arab dan buahnya disukai oleh semua orang karena memiliki rasa yang manis (Baloch, 2004). Kurma dapat dikonsumsi oleh berbagai umur dari anak-anak hingga lanjut usia. Dewasa ini, kurma tidak hanya dikonsumsi oleh masyarakat di Timur Tengah saja, tetapi masyarakat di seluruh dunia (Risa, 2018). Indonesia merupakan salah satu negara yang mengonsumsi kurma. Buah dengan rasa manis legit ini banyak dicari terutama saat bulan Ramadan. Pemerintah telah melakukan impor kurma untuk memenuhi kebutuhan kurma di Indonesia. Berdasarkan BPS (2017), Indonesia melakukan impor kurma sebanyak 33.228,512 ton dan merupakan negara ketujuh yang mengimpor kurma paling banyak di dunia.

Seiring dengan makin tingginya permintaan buah kurma, maka pergerakan budi daya kurma di Indonesia mulai menjadi tren. Indonesia sangat berpeluang untuk melakukan budi daya kurma karena kondisi agroklimat yang mendukung. Pohon kurma merupakan tanaman yang tumbuh di daerah kering seperti di negara Timur

Tengah dan Afrika Utara. Namun, tanaman kurma juga mampu tumbuh dan berbuah di daerah tropis, seperti di Thailand dan Indonesia. Kurma jenis ini sering kali disebut sebagai kurma tropika (Tyas, 2020).

Budi daya kurma tidak terlepas dari kegiatan pembibitan. Pertumbuhan bibit menjadi kriteria penting yang dapat menentukan keberhasilan kurma di lapangan. Banyak hambatan dalam budi daya kurma, salah satunya adanya penyakit pada saat pembibitan. Oleh karena itu, keberadaan penyakit pada pembibitan kurma dapat menjadi faktor pembatas. Salah satu penyakit yang mudah ditemukan adalah penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Graphiola phoenicis*. Penyakit ini disebut juga sebagai *false smut* (Abdullah *et al.*, 2010). Penyakit bercak daun *G. phoenicis* dapat menghambat pertumbuhan bibit, menyebabkan daun cepat mengering, dan akhirnya mati (Abbas & Abdulla, 2004). *G. phoenicis* dapat dengan mudah diidentifikasi yaitu dengan memeriksa bagian daun (Elliott, 2009). Pada dua sisi permukaan daun akan tampak bintik-bintik hitam (sori) yang dapat berkembang dalam jumlah besar (Abbas & Abdulla, 2004).

Penyakit bercak daun sebelumnya juga telah dilaporkan di India, Mesir dan Brazil (CAB International, 2003), Libya (Endongali, 1996), Kenya (Kung'u & Boa, 1997), dan Qatar (Abbas & Abdulla, 2004). Di Indonesia sendiri masih sedikit yang melakukan penelitian mengenai penyakit pada kurma. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gejala dan intensitas penyakit bercak daun *G. phoenicis* pada pembibitan kurma di *screen house* Balai Penelitian Tanaman Palma.

PROSEDUR

Penelitian dilaksanakan di *screen house* tempat pembibitan tanaman kurma dan Laboratorium Entomologi dan Fitopatologi Balai Penelitian Tanaman Palma pada bulan Mei 2019. Bahan yang digunakan berupa bibit tanaman kurma umur 1-2 tahun, alkohol, tisu, kantong plastik, dan bahan pendukung lainnya. Sedangkan alat yang digunakan berupa kaca pembesar, karter, gunting, kamera, mikroskop, alat tulis-menulis, dan alat-alat pendukung lainnya.

Pengamatan dilakukan dengan mengamati secara langsung pada lima varietas tanaman kurma yaitu varietas Barhee, Medjool, Sukkari, Khalas, dan Fard. Masing-masing varietas diamati sebanyak 25 pohon, sehingga total pengamatan sebanyak 125 pohon dengan melihat ada atau tidaknya gejala serangan penyakit bercak daun *G. phoenicis* serta memberi nilai/skor dari serangan penyakit tersebut. Cara menentukan nilai serangan dapat dilihat pada Tabel 1. Selain itu, dilakukan pula pengambilan sampel bagian tanaman yang menunjukkan gejala penyakit untuk diamati lebih lanjut di laboratorium.

Tabel 1. Cara menentukan nilai (skor) gejala serangan penyakit pada setiap tanaman (Lalang *et al.* 2016).

Skor	Gejala pada Tanaman
0	Tidak ada gejala serangan
1	Jumlah serangan pada masing-masing daun sedikit dan bibit tampak sehat.
2	Jumlah serangan pada masing-masing daun agak banyak.
3	Jumlah serangan pada masing-masing daun banyak.
4	Seluruh daun layu/kering dan tidak ada tanda-tanda kehidupan.

Penetapan intensitas serangan penyakit yang menunjukkan gejala dihitung dengan rumus menurut Agrios (2005):

$$IS = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan : IS = Intensitas serangan per tanaman.
n = Jumlah pohon dari tiap kategori serangan.
v = Nilai skala dari tiap kategori serangan.
Z = Nilai skala yang ditetapkan tertinggi (4)
N = Jumlah tanaman yang diamati.

Setelah nilai intensitas serangan diperoleh, selanjutnya ditentukan tingkat kerusakan pada masing-masing tanaman guna mengetahui seberapa berat serangan patogen di areal penelitian tersebut. Kriteria penentuan kondisi tanaman yang terserang berdasarkan intensitas serangan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria penentuan kondisi tanaman kurma akibat serangan patogen berdasarkan intensitas serangan (Lalang *et al.* 2016).

Intensitas Serangan (%)	Kondisi Tanaman
0,0 – 1,0	Sehat
1,1 – 25,0	Rusak ringan
25,1 – 50,0	Rusak sedang
50,1 – 75,0	Rusak berat
75,1 – 100	Rusak sangat berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lokasi pembibitan kurma sudah terdapat adanya serangan patogen bercak daun *G. phoenicis*. Penyakit bercak daun *G. phoenicis* ini dapat dengan mudah diidentifikasi dengan memeriksa daun karena jamur ini mudah diamati dengan mata tanpa bantuan kaca pembesar. Kaca pembesar sederhana akan memberikan tampilan *close up* yang cukup baik.

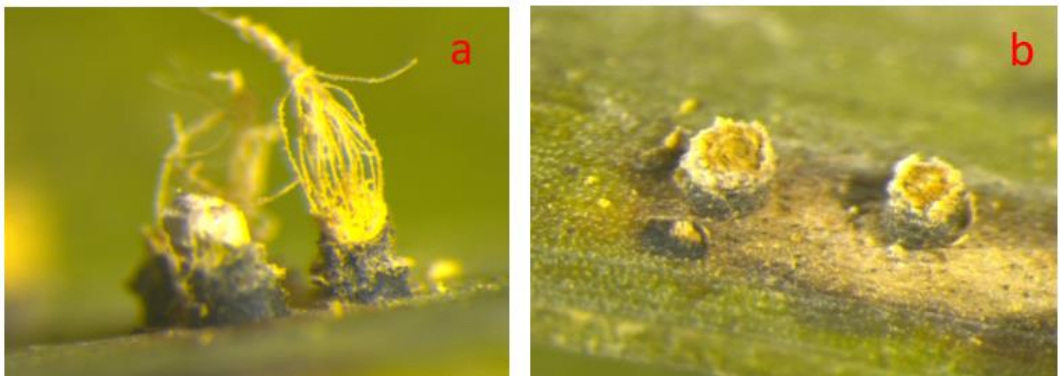
Gejala awal penyakit ini adalah bintik-bintik kuning, coklat, atau hitam yang sangat kecil berukuran 1/32 inci (Mani *et al.*, 2012) di kedua sisi daun dan pelepah daun. Tubuh buah jamur akan muncul dari bintik-bintik ini dan akan pecah pada permukaan daun (Gambar 1). Ini merupakan struktur reproduksi jamur (sori) yang

dihasilkan dan paling sering diamati serta ukurannya sangat kecil sekitar 1/16 inci. Munculnya sori akan mengaburkan gejala sebenarnya (Mani *et al.*, 2012).



Gambar 1. Gejala penyakit bercak daun *Graphiola. phoenicis* pada tanaman kurma (a) permukaan daun, (b) pelepah daun.

Ketika sorus (sori bentuk jamak) matang dan spora kuning dihasilkan, filamen pendek berwarna terang (struktur seperti benang) akan muncul dari tubuh hitam (Gambar 2a). Filamen ini membantu dalam penyebaran spora. Setelah spora tersebar, sori akan mengempis dan tampak seperti tubuh hitam berbentuk cangkir atau kawah hitam (Gambar 2b). Kita dapat dengan mudah melihat sori dan juga dapat merasakannya dengan jari ketika merabanya di atas epidermis daun. Jumlah sori menunjukkan tingkat infeksi patogen pada tanaman (Elliott, 2009).



Gambar 2. Penampakan sori *Graphiola. phoenicis* pada daun kurma berupa filamen yang menonjol (a) dan sori berbentuk seperti cangkir atau kawah (b).

Menurut Abbas & Abdulla (2004), sori berdiameter 1-3 mm terdapat pada kedua sisi daun dan biasanya lebih melimpah di daerah apikal. Secara sepintas menyerupai serangga atau kutu tepung, tetapi pemeriksaan lebih dekat mengungkapkan bahwa hal tersebut merupakan eksudasi spora bubuk kuning pada filamen. Spora berbentuk bulat hingga elipsoid berukuran $3,8-7,5 \mu\text{m} \times 2-2,5 \mu\text{m}$ dan memiliki dinding hialin yang tebal dan halus (Cole, 1983).

Hasil analisis intensitas serangan penyakit *G. phoenicis* pada bibit tanaman kurma dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Intensitas serangan penyakit bercak daun *G. phoenicis* pada beberapa varietas tanaman kurma

No.	Jenis Tanaman	Intensitas Serangan (%)	kerusakan Tanaman
1	Barhee	24	Ringan
2	Medjool	59	Berat
3	Sukkari	39	Sedang
4	Khalas	23	Ringan
5	Fard	48	Sedang

Tabel 3 menunjukkan bahwa bibit tanaman kurma terserang bercak daun *G. phoenicis* dengan tingkat serangan beragam, mulai dari ringan hingga berat dengan persentase serangan 23-59%. Perbedaan intensitas penyakit ini diduga karena adanya perbedaan umur bibit yang diamati pada lima varietas yang digunakan yaitu antara 1-2 tahun. Pada saat pengamatan, kurma varietas Medjool umurnya lebih tua dari varietas lainnya dan diduga telah terserang *G. phoenicis* lebih dulu dan spora telah berkembang banyak, selanjutnya menyebar ke bibit lain yang lebih muda yang ada di sekitarnya, sehingga serangan *G. phoenicis* pada varietas Medjool lebih tinggi dibanding varietas lainnya.

Menurut Zaid *et al.*, (2002) bahwa sori *G. phoenicis* akan berlimpah pada daun berumur tiga tahun dan terlihat jelas pada daun berumur dua tahun, tetapi tidak ada atau jarang pada daun berumur satu tahun. Hal tersebut karena siklus inkubasi patogen *G. phoenicis* selama 10-11 bulan. Pahan (2011) menyatakan bahwa perbedaan penyakit bercak di lokasi pembibitan tergantung kondisi bibit, sedangkan menurut Sinaga (2003) inang dapat memengaruhi tingkat infeksi patogen karena kondisi inang yang terlalu muda atau terlalu tua, resistensi inang, dan sifat genetik inang. Menurut (Elliot, 2009), kultivar Deglet Noor, Medjool, dan Zahidi rentan terhadap penyakit *G. phoenicis*. Ada dugaan bahwa intensitas serangan tinggi pada varietas Medjool selain karena faktor umur bibit juga karena varietas Medjool rentan terhadap *G. phoenicis*.

Selain dari faktor tanaman, faktor lingkungan juga dapat memengaruhi terjadinya serangan penyakit ini seperti kelembapan dan suhu. Menurut Mani *et al.* (2012), perkembangan *G. phoenicis* cocok pada suhu maksimum 23,1°C dan minimum 6°C. Patogen biasanya membutuhkan air bebas (embun atau hujan) atau kelembapan yang sangat tinggi untuk perkecambahan spora dan penetrasi daun (infeksi). Spora berkecambah setidaknya 10-12 jam. Data hasil pengamatan suhu dan kelembapan di tempat pembibitan kurma rata-rata suhu antara 25-32°C sedangkan kelembapannya antara 53-80%. Meskipun suhu mempunyai pengaruh, namun secara umum pengaruhnya tidak sebanding dengan kelembapan.

Menurut Sudarma (1989), kelembapan adalah faktor cuaca yang sangat penting dalam memengaruhi ledakan penyakit. Kelembapan dapat dinyatakan sebagai curah hujan, kelembapan relatif, dan lama daun basah. Pada umumnya perkecambahan spora dan perkembangan pertama patogen berhubungan erat dengan kelembapan (Semangun, 2001). Jika kelembapan mempunyai pengaruh yang

menentukan maka suhu hanya mempunyai pengaruh membedakan yaitu menghambat atau mempercepat. Suhu dapat memengaruhi banyaknya spora yang dapat berkecambah.

Pada umumnya suhu minimum untuk perkecambahan spora adalah 1-3°C dan suhu maksimumnya adalah 30-36°C (Manengkey & Senewe, 2011). Suhu optimum tergantung pada jenis penyakitnya. Pada beberapa penyakit pada kurma seperti *Bunch blight* yang disebabkan oleh *Acremonium strictum* (*Celphalosporum*), suhu yang tepat untuk infeksi adalah antara 20-30°C dan suhu optimal 25°C (Rashed, 2018). Bisa jadi untuk *G. phoenicis* kisaran suhu optimal untuk infeksi tidak jauh berbeda. Pengaruh suhu terhadap penyakit melalui tumbuhan inang lebih sukar diketahui dengan pasti. Jamur penyebab penyakit dapat berkembang lebih cepat dalam suhu yang tinggi. Pada banyak contoh mengenai pengaruh suhu terhadap penyakit, belum diketahui dengan jelas bagaimana mekanisme pengaruh itu (Semangun, 2001).

Penyebaran penyakit bercak daun *G. phoenicis* paling banyak menyebar dan terjadi pada tanaman kurma yang ditanam dalam kondisi lembap (Zaid *et al.*, 2002). Sebagian besar spesies palma telah diidentifikasi sebagai inang jamur ini. Penyakit *G. phoenicis* paling banyak ditemukan di Florida pada spesies *Phoenix* seperti *Phoenix canariensis* (kurma Canary) dan *Phoenix dactylifera* (kurma). Jarang diamati pada *Phoenix sylvestris* (kurma liar). Jenis tanaman palma lain yang telah diamati terserang oleh *G. phoenicis* meliputi: *Acoelorrhaphe wrightii*, *Arenga pinnata*, *Butia odorata*, *Chamaerops humilis*, *Coccothrinax argentata*, *Cocos nucifera*, *Dypsis lutescens*, *Livistona alfredii*, *Livistona chinensis*, *Phoenix roemberi*, *Roystonea regia*, *Sabal minor*, *Sabal palmetto*, *Syagrus romanzoffiana*, *Thrinax morrisii*, dan *Washingtonia robusta* (Elliot, 2009).

Pengendalian *G. phoenicis* dapat dilakukan dengan memangkas daun yang terserang, melakukan penyemprotan dengan *Bordeaux* atau fungisida spektrum besar seperti *Mancozeb*, *Cuprichydroxide*, *Cupric hydroxide+Maneb*, atau *Copper oxychloride+Maneb+Zineb* (Zaid *et al.*, (2002). Sedangkan menurut Maheshwari & Haldhar (2018), penyemprotan dapat dilakukan menggunakan *Karbendazim* (0,2%) yang lebih efektif ditambah *Tiophanatemetil*. Dua kali semprotan dan penyiraman tanah dengan tembaga *oksiklorida* (0,2%) setiap dua minggu. Pengendalian dengan menanam varietas tahan juga bisa dilakukan. Beberapa varietas tahan yang telah ditemukan seperti Barhee, Adbad, Rahman, Gizaz, Iteema, Khastawy, Jouzi dan Tadala (Zaid *et al.*, (2002), serta Hatemi (Pundir *et al.*, 2006).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit bercak daun *G. phoenicis* pada bibit tanaman kurma telah menyebar dan menginfeksi semua bibit yang diamati. Gejala awal penyakit ini berupa bintik-bintik kuning, cokelat, atau hitam yang sangat kecil. Tingkat keparahan penyakit dari ringan hingga berat dengan persentase serangan 23%-59%. Intensitas tertinggi pada kurma varietas Medjool dan yang paling rendah pada varietas Khalas.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait intensitas serangan penyakit *G. phoenicis* pada tanaman kurma yang telah ditanam di lapangan untuk mengetahui perbedaan intensitas serangan pada saat di pembibitan dan setelah pindah tanam.

DAFTAR BACAAN

- Abbas EH, & Abdulla AS. 2004. "First report of false smut disease caused by *Graphiola phoenicis* on date palm trees in trees in Qatar". Dalam *Plant Pathology* 53: 815
- Abdulah SK, Lorca Lopez LV, & Jansson HB. 2010. "Disease of date palms (*Phoenix dactylifera* L.)". Dalam *Basrah Journal for Date Palm Researches* 9(2): 1-44.
- Agrios GN. 2005. *Plant Pathology. 5th ed.* Burlington: Elsevier Academic Press.
- Baloch. 2014. "Economics of date palm (*Phoenix dactifera* L.) Production and its Development in District Kech, Balochistan Province of Pakistan". Dalam *Journal of Economics and Sustainable Development* 5 (22).
- Badan Pusat Statistik. 2017. Volume dan Pertumbuhan Impor Buah Kurma Tahun 2007-2016. Jakarta: BPS.
- CAB International. 2003. *Crop Protection Compendium*. Wallingford, UK: CABI Publishing.
- Cole, Garry T. 1983. "Graphiola Phoenicis: A Taxonomic Enigma". Dalam *Mycologia*, 75:1, 93-116,
- Edongali, E.A. 1996. "Diseases of Date Palms (*Phoenix dactylifera*) of Libya". Dalam *Arab Journal of Plant Protection* 14, 41– 43.
- Elliot, M. 2009. "Graphiola leaf spot (false smut) of palm". PP 216 , Florida Cooperative Extension Sciences, University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Kung'u J, & Boa E, 1997. *Kenya Checklist of Fungi and Bacteria on Plants and other Substrates*. Egham, UK: International Mycological Institute.
- Lalang, E., H. Syahfari, & N. Jannah. 2016. "Inventarisasi Penyakit Bercak Daun (*Curvularia* sp.) Di Pembibitan Kelapa Sawit PT Ketapang Hijau Lestari-2 Kampung Abit Kecamatan Mook Manaar Bulatn Kabupaten Kutai Barat". Dalam *Jurnal Agrifor Universitas* 17 Agustus 1945 Samarinda [ISSN: 1412-6885] Vol.XV no. 1, Maret 2016. Hal. 23-28
- Maheshwari, S. K. & Haldhar, S. M. 2018. "Disease management in arid horticultural crops". Dalam *CIAH/Tech./Pub. No. 68*, ICAR-Central Institute for Arid Horticulture, Bikaner, Rajasthan, India, P. 42
- Manengkey, Guntur S.J. & Emmy Senewe. 2011. "Intensitas dan Laju Infeksi Penyakit Karat Daun *Uromyces phaseoli* pada Tanaman Kacang Tanah". Dalam *Eugenia* 17 (3) : 218-223.

- Mani, J. K., S. K. Sharma, Raj Singh, & Chander Shekhar. 2012. “*Role of Weather Parameters on Graphiola Leaf Spot Disease Incidence of Date Palm (Phoenix dactylifera L.) in South Haryana*”. Dalam Journal of Agrometeorology [ISSN: 0972-1665], Volume-14, Special Issue 2012. Page 117-121.
- Pahan, I. 2011. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Dari Hulu Hingga Hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pundir, J. P. S., Rathore, G. S., Naqvi, A. R., & Porwal, R. 2006. “Date palm”. In: *Advances in Arid Horticulture: (Vol. II - Production technology of Arid and Semi- arid Fruits)*, International Book Distributing Co., Lukhnow
- Rashed, M.F. 2018. “A Date Palm Diseases (*Bunch blight*) Caused by *Acremonium stricum*”. Dalam International Journal Phytopathology. 07 (01) 2018. 01-06
- Risa H, E. Marsudi, & Azhar. 2018. “Analisis kelayakan usaha perkebunan kurma (studi kasus kebun kurma barbate Kabupaten Aceh Besar)”. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah 3(4): 550-562.
- Semangun. 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.754 hlm.
- Sinaga M.S. 2003. *Dasar-Dasar Penyakit Tumbuhan*. Depok: Penebar Swadaya.
- Sudarma, I.M. 1989. “Epidemi Penyakit Embun Palsu (*Plasmopara viticola*) Pada Tanaman Anggur (*Vitis yin Vera*) Di Tangguwisia, Buleleng”. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tyas, W.W. 2020. “Mulai Dibudidayakan di Thailand dan Indonesia, Kenali Jenis Kurma Tropika”. Tribun Wiki 16 Mei 2020.13:37.
- Zaid, A., de Wet, P.F., Djerbi, M., & Oihabi, A.C. 2002. “Diseases and Pests of Date Palm”. In *Date Palm Cultivation. FAO Plant Production and Protection Paper 156* (eds.) Zaid, A and Arias-Jimenez, E.pp 227-281.

UJI VIABILITAS POLEN KELAPA PADA PERLAKUAN TIGA MEDIA

Toni Surya Hidayat

Balai Penelitian Tanaman Palma

*Jl. Raya Mapanget, Kotak Pos 1004 Manado 95001 - Sulawesi Utara – Indonesia
Telp. (0431) 812430, Faksimile (0431) 812017*

RINGKASAN

Uji viabilitas polen (serbuk sari) merupakan bagian penting dalam kegiatan persilangan/perakitan benih hibrida. Sebelum dilakukan penyerbukan polen ke kepala putik, perlu dilakukan uji viabilitas untuk mengetahui fertilitas polen dalam membuahi bunga betina. Terdapat banyak media yang digunakan dalam uji viabilitas polen, mulai dari gula sederhana hingga kompleks yang mengandung vitamin, zat pengatur tumbuh, dan lain-lain. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan formula yang efektif dari penggunaan media formula gula kelapa (MGK) dan media formula gula aren (MGA) sebagai sumber energi metabolisme untuk perkecambahan polen. Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Balit Palma, Manado, Sulawesi Utara pada bulan Agustus 2020. Pelaksanaan kegiatan meliputi pengambilan bunga kelapa, processing polen, pembuatan media viabilitas, uji viabilitas, dan pengamatan viabilitas polen. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa viabilitas polen yang tertinggi didapatkan dari media kontrol yaitu formulasi gula pasir (MGP). Hal ini diduga karena pada MGK dan MGA terdapat lapisan minyak yang menutupi permukaan media sehingga polen tidak bisa menempel sempurna pada media dan tidak bisa menyerap nutrisi serta unsur gula pada media tersebut. Dengan demikian, formulasi gula pasir (MGP) dapat disarankan untuk digunakan sebagai media untuk uji viabilitas polen Kelapa.

Kata kunci: serbuk sari, benih hibrida, polinasi, gula kelapa, boric acid

PENDAHULUAN

Processing polen merupakan salah satu faktor penting dalam sistem produksi benih hibrida. Dalam dunia perkelapaan, persilangan dilakukan untuk mendapatkan karakter tanaman kelapa yang pendek dan cepat berbuah. Ini menjadi sangat penting untuk menjawab kebutuhan petani, wisata, dan industri agar mengurangi risiko kecelakaan pada pemanjatan serta efektivitas panen. Dalam kegiatan perakitan kelapa hibrida tersebut meliputi beberapa tahap di antaranya yaitu processing polen untuk mendapatkan serbuk sari/polen yang digunakan untuk penyerbukan ke kepala putik/bunga betina (Hidayat 2019).

Polen (serbuk sari) yang telah didapatkan dari kegiatan processing perlu diuji viabilitasnya untuk mengetahui fertilitas polen dalam membuahi bunga betina sebelum proses penyerbukan. Uji viabilitas polen secara *in vitro* merupakan metode yang umum digunakan. Terdapat banyak media yang diaplikasikan dalam uji

viabilitas polen, mulai dari gula sederhana hingga gula kompleks yang mengandung vitamin, zat pengatur tumbuh, dll.

Dari banyak media yang digunakan, sebagian besar mengacu pada teori yang dikembangkan oleh Brewbaker dan Kwack, namun telah dimodifikasi masing-masing pengguna dengan beberapa perubahan sesuai jenis tanaman yang akan dilakukan pengujian viabilitas polen. Menurut Fidianinta et al, (2015) konsentrasi sukrosa yang tinggi dalam media dapat merangsang pertumbuhan sel-sel generatif polen.

Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mendapatkan konsentrasi yang efektif pada media uji viabilitas polen bunga kelapa menggunakan potensi produk kelapa dan palma lainnya yaitu gula kelapa dan gula aren.

PROSEDUR

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Balai Penelitian Tanaman Palma, Manado, Sulawesi Utara pada bulan Agustus 2020.

Pelaksanaan kegiatan meliputi pengambilan bunga kelapa, processing polen, pembuatan media viabilitas, uji viabilitas, dan pengamatan viabilitas polen.

Bahan dan alat yang digunakan yaitu bunga kelapa, gula pasir, gula kelapa, gula aren, asam borat, bahan agar-agar, akuades, kertas label, kertas *cover*, plastik pembungkus polen, lemari pengering yang dilengkapi dehumidifier, timbangan, alat penggilas bunga jantan, kuas 3 inci, ayakan 65 *mesh* & 212 *mesh*, alat tulis, gelas ukur, refraktometer, neraca analitik, *hot plate stirrer*, cawan petri, dan mikroskop.

Untuk processing polen mengacu pada metode Hidayat (2019), dimulai dari pemilihan bunga jantan dari tangkai bunga (*spikelet*), kemudian dilakukan penimbangan berat basah dan dilanjutkan penggilasan bunga jantan. Setelah itu bunga jantan dihamparkan di atas ayakan yang dilapisi kertas *cover* untuk dikeringkan di lemari pengering selama 30 jam pada suhu 40°C kelembapan 50%.

Setelah bunga jantan kering, dilakukan pengayakan pada tahap pertama yaitu menggunakan ayakan 65 *mesh* untuk memisahkan kulit bunga jantan yang membungkus polen. Kemudian dilanjutkan pada tahap pengayakan yang kedua menggunakan ayakan yang berukuran 125 *Mesh* untuk mendapatkan polen yang paling murni. Setelah didapatkan polen yang paling murni, kemudian polen tersebut ditimbang lalu dikemas ke dalam plastik dan diberikan label. Polen yang telah dibungkus dapat disimpan sampai dengan 1 tahun dalam *freezer* dengan suhu 0°C (Novarianto, 2010).

Uji viabilitas pada percobaan ini menggunakan 3 perlakuan yaitu media viabilitas konsentrasi gula pasir (MGP), media viabilitas konsentrasi gula kelapa (MGK), dan media viabilitas konsentrasi gula aren (MGA) terhadap 2 varietas kelapa yaitu Kelapa Dalam Mapanget (DMT) dan Kelapa Genjah Pandan Wangi (GPW). Masing-masing perlakuan dilakukan 3 ulangan.

Pembuatan media viabilitas dilakukan dengan menimbang kebutuhan bahan sesuai takaran perlakuan. Variabel tetap meliputi agar 0,6 gram, *boric acid* (0,03 gram), dan akuades 50 ml. Sedangkan variabel peubah adalah gula pasir 7,5 gram, gula kelapa 8,43 gram, dan gula aren 8,52 gram (kadar gula disetarakan pada 12°C Brik). Semua bahan ditakar dan ditimbang, kemudian dilakukan pencampuran sesuai metode perlakuan, lalu dimasak menggunakan *hot plate stirrer* dengan suhu 300°C sampai mendidih.

Setelah itu, 50 ml media tersebut dituang sebanyak 4 ml ke cawan petri yang telah dibuat 5 petak blok pengamatan di sisi luarnya. Kemudian didiamkan sampai memadat dan agak dingin (terasa hangat apabila ditempel di kulit) untuk selanjutnya dilakukan penaburan polen di atas media secara merata pada setiap blok, lalu dilakukan inkubasi untuk menunggu perkecambahan polen.

Pada penelitian ini, pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop setiap satu jam sekali sampai 8 jam untuk mengetahui respons kecepatan kecambah pada masing-masing media. Polen dikategorikan berkecambah normal apabila panjang tabung polen sudah mencapai minimal sama dengan diameter polen tersebut. (Gambar 1.b).

Persentase viabilitas didapatkan dengan menghitung jumlah polen yang berkecambah pada media blok 1 s.d. 5 dibagi dengan jumlah polen yang tidak berkecambah, berkecambah tidak normal, dan berkecambah normal, kemudian dikalikan 100.

$$V = \frac{A}{a+b+c} \times 100$$

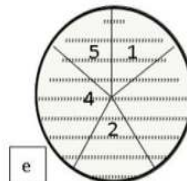
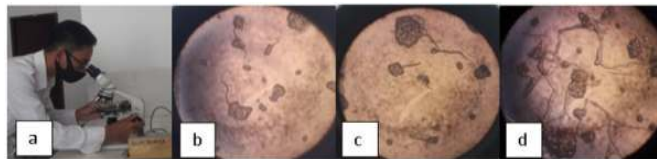
Keterangan :

V = Viabilitas (%)

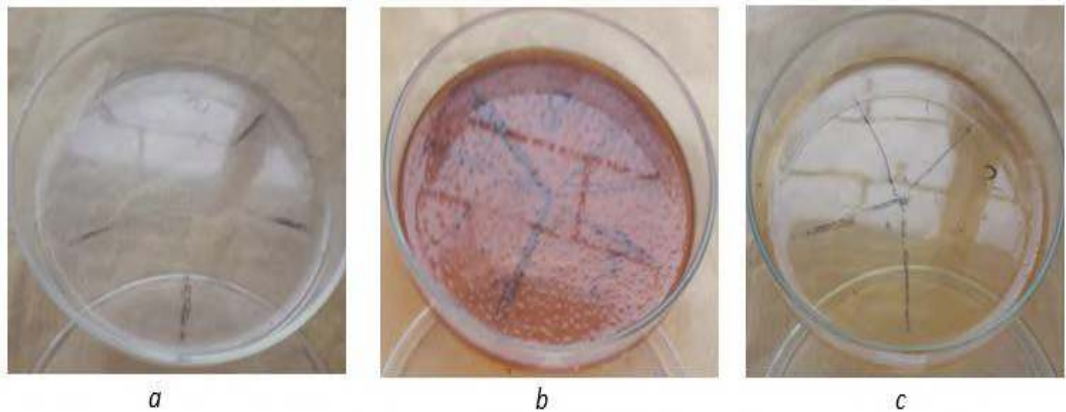
a = Polen yang berkecambah

b = Polen yang berkecambah tidak normal

c = Polen yang mati/tidak kecambah



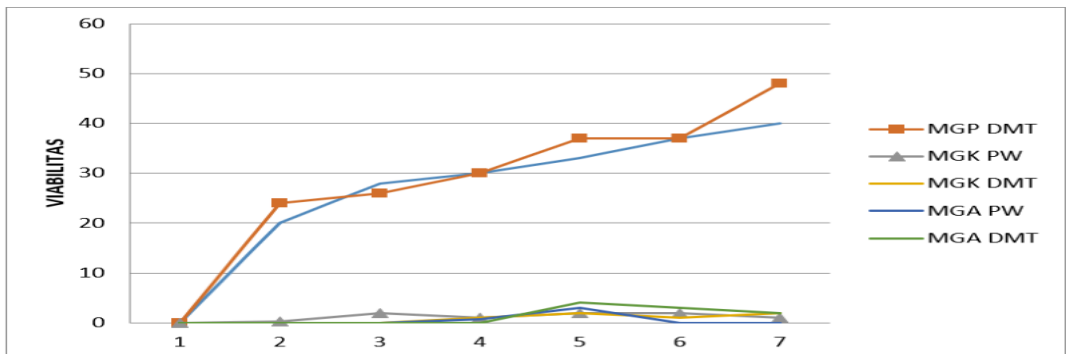
Gambar.1. Pengamatan viabilitas polen kelapa menggunakan mikroskop (a), perkecambahan polen pada jam ke-1 (b), perkecambahan polen pada jam 2-3 (c), dan perkecambahan polen pada jam 4-8 (d).



Gambar.2. Media perkecambahan polen kelapa mengandung gula pasir (MGP) (a), gula aren (MGA) (b), dan gula kelapa (MGK) (c).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan pada percobaan 3 media uji viabilitas polen menunjukkan bahwa kecepatan kecambah polen pada MGP lebih cepat dibandingkan pada MGK dan MGA. Kecambah polen pada MGP sudah muncul sejak pengamatan 2 jam setelah inkubasi sedangkan pada MGK serta MGA baru mulai berkecambah setelah diinkubasi 8 jam lebih (Gambar 3).



Gambar.3. Grafik kecepatan kecambah polen kelapa pada setiap jam pengamatan

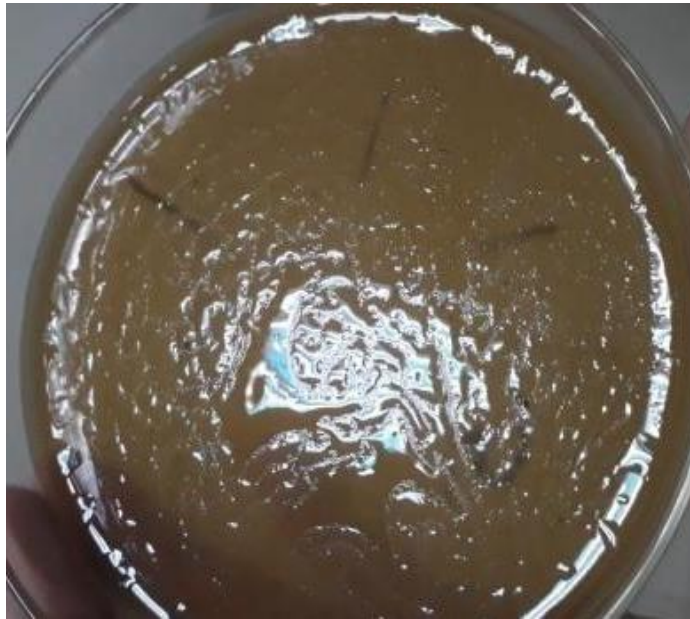
Viabilitas polen yang tertinggi didapatkan dari perlakuan varietas DMT pada MGP. Hal ini sesuai dengan yang disebutkan Hidayat (b) 2019 bahwa viabilitas DMT adalah antara 48,45%-56,76%. Viabilitas pada MGP rata-rata memenuhi syarat kelayakan polen untuk polinasi yaitu minimal 40% (Novariantio 2010).

Tabel.1. Viabilitas polen kelapa pada masing-masing media perlakuan

Jenis Media	Varietas			Jenis Media	Varietas			Jenis Media	Varietas		
	DMT	DTA	GPW		DMT	DTA	GPW		DMT	DTA	GPW
MGP 1	48%	50%	28%	MGK 1	0,90%	1,10%	0,70%	MGA 1	1%	0%	0%
MGP 2	51%	51%	47%	MGK 2	1,20%	1,00%	1,20%	MGA 2	0,50%	1,20%	0,30%
MGP 3	50%	49%	39%	MGK 3	0,20%	0,70%	0,10%	MGA 3	0,70%	4,00%	0,20%
Rata-rata	50%	50%	38%	Rata-rata	0,8%	0,9%	0,7%	Rata-rata	0,7%	1,8%	0,3%

Keterangan:: Media Gula Pasir (MGP), Media Gula Aren (MGA), dan Media Gula Kelapa (MGK)

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa penggantian konsentrasi gula pasir menggunakan gula kelapa dan gula aren pada media viabilitas polen tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Salah satu hal yang dapat diduga menyebabkan lambatnya kecambah polen pada MGK dan MGA adalah permukaan media yang terlapisi oleh minyak (Gambar 4), sehingga polen tidak dapat menempel sempurna di media dan tidak bisa menyerap nutrisi dari *boric acid* dan juga glukosa pada media.



Gambar.4 Permukaan Media pada Media Gula Kelapa (MGK) dan Media Gula Aren (MGA) yang berminyak.

KESIMPULAN

Konsentrasi gula kelapa dan gula aren dengan penyeteraan brik 12 dapat digunakan sebagai sumber sukrosa pada media uji viabilitas polen kelapa, namun dinilai masih kurang efektif karena respons kecambah polen lebih lama dibandingkan media yang menggunakan konsentrasi gula pasir. Hal ini diduga karena pada MGK dan MGA terdapat lapisan minyak yang menutupi permukaan media sehingga polen tidak bisa menempel sempurna pada media dan tidak bisa menyerap nutrisi serta unsur gula pada media tersebut. Saran untuk penelitian selanjutnya dilakukan pemanasan yang lebih lama agar kandungan minyak bisa menguap terlebih dahulu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Banyak terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Ismail Maskromo, M.Si, Ir. Miftachorahman, Muhammad Roiyan Romadhon, SP. M.Si, dan Lidya Deetje

Samau yang telah memberikan bimbingan serta dukungan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR BACAAN

- Hidayat T.S. 2019. “Pemanfaatan Limbah Prosesing Polen Kelapa Sebagai Arang Media Tanam”. Dalam Prosiding Temu Teknis Malang 17 Juli 2019 115-119.
- Hidayat T.S, 2019. “Uji Tingkat Kematangan Tandan dan Viabilitas Serbuk SariTiga Varietas Kelapa Dalam”. Dalam Buletin Teknik Pertanian 24(1) 1-4.
- Jayaprakash, P. (2018). “Pollen Germination in vitro”. Dalam *Pollination in Plants*, Phatlane William Mokwala, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.75360. Available from: <https://www.intechopen.com/books/pollination-in-plants/pollen-germination-in-vitro>
- Novarianto, H. &G. Karel. 1999. “Teknik Prosesing dan Keragaman Hasil Polen dari beberapa Kultivar Kelapa Dalam”. Dalam *Buletin Plasma Nutfah* 5(1):11-15.
- Novarianto, H. 2010. “Karakteristik Bunga dan Buah Hasil Persilangan Kelapa Hibrida Genjah x Genjah”. Dalam *Buletin Palma*. 39:100-110.

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG SAGU DAN *VIRGIN COCONUT MEAL* TERHADAP MUTU NUGET AYAM

Nugroho Utomo dan Helmitar Yulia

Balai Penelitian Tanaman Palma

Jl. Raya Mapanget, Kotak Pos 1004 Manado 95001 - Sulawesi Utara – Indonesia

Telp. (0431) 812430, Faksimile (0431) 812017

RINGKASAN

Nugget ayam adalah produk olahan yang dibuat dari campuran daging ayam dengan bahan pengisi dan pelapis yang biasanya disajikan dengan cara digoreng. Bahan pengisi dan pelapis yang digunakan pada umumnya adalah tepung terigu dan tepung roti yang didapatkan dari impor. Oleh karena itu, perlu dicari bahan lokal lain yang dapat digunakan sebagai pengganti diantaranya adalah tepung sagu dan *Virgin Coconut Meal* (VCM). VCM adalah produk samping yang dihasilkan dari proses pembuatan VCO berupa kelapa parut kering yang telah diambil minyaknya. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui formula nugget ayam dengan penambahan tepung sagu dan tepung VCM serta untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk ini. Pada percobaan ini dilakukan empat perlakuan dengan kombinasi tepung sagu dan tepung VCM serta satu formula kontrol yang hanya menggunakan tepung sagu sebagai bahan pengisi. Semua perlakuan menggunakan VCM sebagai bahan pelapis pengganti panir. Bahan yang digunakan terdiri dari bahan utama dan pelapis. Bahan utama berupa tepung VCM, tepung sagu, daging ayam, air es, susu bubuk, kuning telur, penyedap rasa, bawang putih, dan lada. Air, telur, tepung sagu, dan VCM sebagai bahan pelapis. Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa nugget ayam yang paling disukai oleh panelis adalah formula 5 dengan penambahan tepung sagu 5% dan VCM sebanyak 20%. Tepung sagu dapat digunakan sebagai alternatif bahan pembuatan nugget ayam selain tepung terigu dan tepung roti, serta menggunakan VCM sebagai pelapis.

Kata kunci: bahan lokal, bahan pengisi, bahan pelapis, by product, kelapa

PENDAHULUAN

Nugget ayam adalah produk olahan yang dibuat dari campuran daging ayam dengan/atau tanpa penambahan bahan pangan lain yang diizinkan, dicetak (kukus cetak atau beku cetak), diberi bahan pelapis, dengan/atau tanpa digoreng, atau dibekukan (SNI 6683: 2014). Bahan pangan tambahan yang digunakan adalah tepung dan bumbu. Tepung berfungsi sebagai bahan pengisi yang dapat membentuk tekstur yang padat dan elastis, serta sebagai pengikat air untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, dan memberi warna yang terang (Nugraha *et al.*, 2016), sedangkan bumbu berfungsi untuk meningkatkan aroma dan rasa (Gumilar *et al.*, 2011). Komansilan dan Sakul (2008) mengatakan bahwa manfaat lain dari bahan pengisi adalah untuk mengurangi biaya formulasi.

Sebagian besar nugget yang beredar di pasaran adalah nugget dengan bahan pengisi berupa tepung terigu yang didatangkan melalui impor. Oleh karena itu, perlu dikaji bahan lokal yang dapat menggantikan terigu dengan harga yang lebih murah. Menurut Ginting (2006), tepung yang digunakan sebagai bahan pengisi nugget adalah tepung yang berpati, di antaranya sagu. Tepung sagu mempunyai kelebihan yaitu kandungan amilosa dan amilopektin yang tinggi. Menurut Alam dan Nurhaeni (2008), kandungan amilosa dan amilopektin yang tinggi dapat mengikat air dan mempunyai sifat gelatinisasi yang baik sehingga nugget yang dihasilkan akan mempunyai konsistensi dan tekstur yang baik. Triwiyono (2014) mengatakan bahwa kandungan pati tidak tercerna pada tepung sagu sangat penting bagi kesehatan dan tidak ditemukan pada tepung dari tanaman umbi atau serealia.

Bahan lain yang dapat digunakan sebagai pengisi nugget adalah *Virgin Coconut Meal* (VCM). VCM adalah produk samping yang dihasilkan dari proses pembuatan VCO. Pada pembuatan VCO metode kering, daging kelapa segar diparut kemudian dikeringkan dan ditekan untuk mendapatkan minyaknya. Kelapa parut kering yang telah diambil minyaknya inilah yang dinamakan VCM (Khan *et al.*, 2015). VCM telah digunakan dalam pembuatan roti, *cake*, biskuit, dan makanan ringan lainnya (Kaur *et al.*, 2019), tetapi belum dimanfaatkan sebagai bahan pengisi produk nugget ayam. VCM mengandung protein, lemak, karbohidrat, dan serat pangan yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Serat pangan memiliki fungsi yang sangat penting bagi pemeliharaan kesehatan, pencegahan penyakit, dan sebagai komponen penting dalam terapi gizi (Astawan dan Kasih, 2004). Oleh karenanya, VCM berpotensi sebagai pengisi dalam pembuatan nugget ayam dan sebagai pengganti tepung terigu. Selain sebagai bahan pengisi, pada percobaan ini VCM juga dimanfaatkan sebagai bahan pelapis pengganti panir.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan dan formulasi nugget ayam dengan bahan pengisi tepung sagu dan tepung VCM. Selain itu juga untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk nugget ayam yang dilapisi dengan VCM. Kehadiran produk ini diharapkan dapat meningkatkan manfaat tepung sagu dan VCM yang merupakan hasil samping dari olahan kelapa.

PROSEDUR

Percobaan dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Palma, Manado pada bulan Juli–Agustus 2020. Kegiatan yang dilakukan adalah penyiapan alat dan bahan, pembuatan produk nugget ayam, dan pengujian organoleptik.

Alat dan Bahan

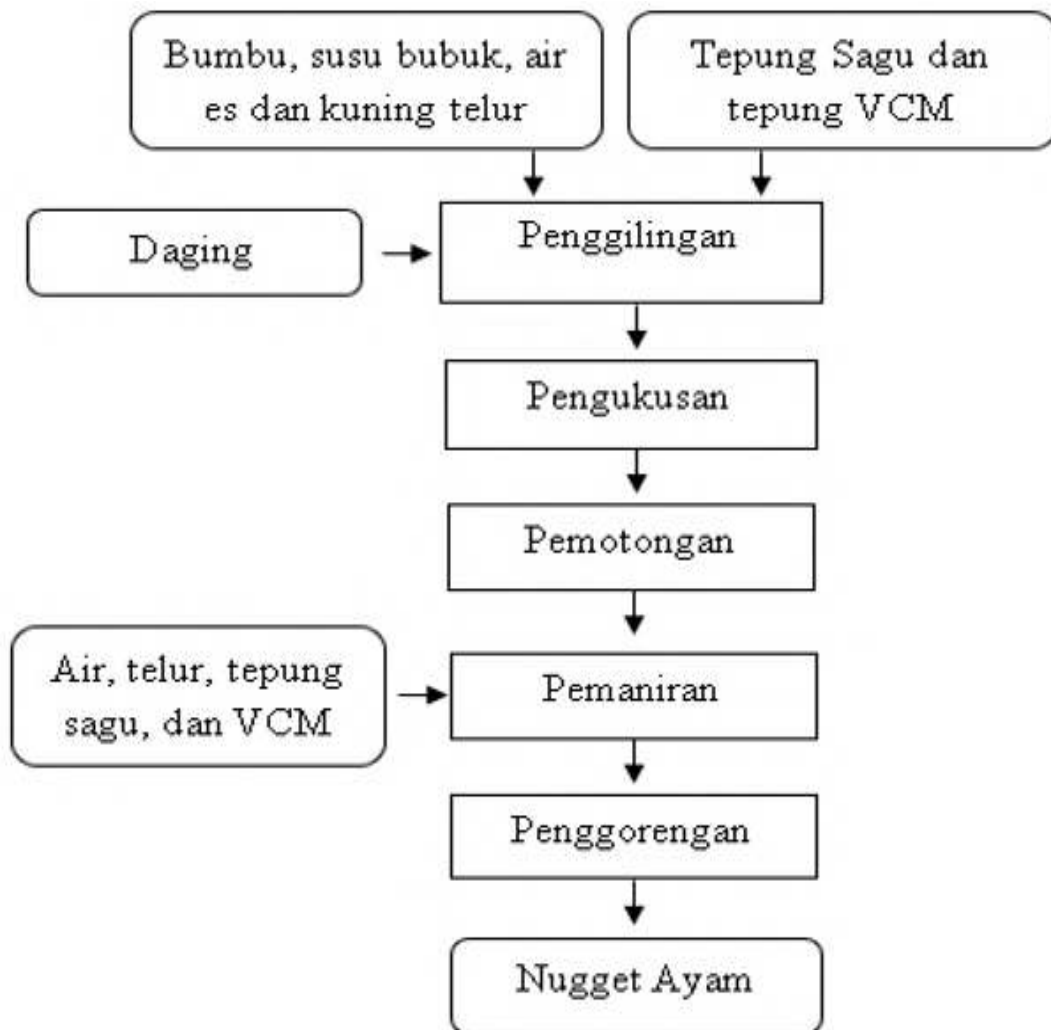
Bahan yang digunakan terdiri atas bahan utama dan pemaniran (*breeding*). Bahan utama yang digunakan yaitu tepung *Virgin Coconut Meal* (VCM), tepung sagu, daging ayam, air es, susu bubuk, kuning telur, penyedap rasa, bawang putih, dan lada. Air, telur, tepung sagu, dan VCM digunakan sebagai bahan pelapis. Sedangkan alat yang digunakan adalah timbangan, pisau, talenan, *food processor*, loyang ukuran 17,5 cm x 17 cm x 6 cm, kukusan, kompor gas, piring, wajan, penjepit gorengan, saringan minyak, tisu makanan, dan plastik kemasan.

Metode

Proses pembuatan nuget dimulai dengan penyiapan bahan. Daging ayam ras, tepung sagu, dan bahan bumbu lain diperoleh dari swalayan di Manado. Sedangkan tepung VCM diperoleh dari hasil samping pengolahan VCO metode *Direct Micro Expelling* (DME) di Balit Palma (Pradana *et al.*, 2019). VCM yang merupakan kelapa parut kering kemudian dilakukan penggilingan dan pengayakan untuk mendapatkan butiran halus. Sedangkan sebagai bahan pelapis, VCM tidak mendapatkan perlakuan penggilingan. Proses pembuatan nuget mengacu pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Komansilan dan Sakul (2008) dengan modifikasi penambahan VCM sebagai tepung pengisi dan bahan pelapis. Terdapat empat formulasi dan satu kontrol yaitu penggunaan bahan pengisi kombinasi tepung sagu dan tepung VCM sebanyak 25% dari berat adonan (Tabel 1). Proses pembuatan nuget ayam dapat dilihat pada diagram alir Gambar 1.

Tabel 1. Perbandingan antara tepung sagu dan tepung *Virgin Coconut Meal* (VCM)

Formula	Bahan	Presentase
1	Tepung Sagu : Tepung VCM	25 : 0
2	Tepung Sagu : Tepung VCM	20 : 5
3	Tepung Sagu : Tepung VCM	15 : 10
4	Tepung Sagu : Tepung VCM	10 : 15
5	Tepung Sagu : Tepung VCM	5 : 20



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Nugget

Pengujian organoleptik

Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk. Panelis berjumlah 20 orang tidak terlatih di mana akan disajikan 5 macam produk dan 1 lembar penilaian. Panelis akan memberikan nilai berdasarkan tingkat kesukaan dalam skala 1 - 5 dengan 1 adalah sangat tidak suka, 2 tidak suka, 3 biasa, 4 suka, dan 5 sangat suka. Parameter yang diuji adalah warna, aroma, rasa, tekstur, dan ketampakan. Pengolahan data dengan cara menghitung rata-rata di tiap parameter dan rata-rata parameter total dengan rumus sebagai berikut :

$$\bar{x} \text{ skor} = \frac{\Sigma \text{ nilai organoleptik}}{\Sigma \text{ Panelis}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formula nugget ayam yang digunakan pada percobaan ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Komansilan dan Sakul (2008) dengan modifikasi penambahan tepung VCM. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Komansilan dan Sakul (2008) bahwa nugget ayam dengan penambahan tepung sagu sebanyak 25% menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding tepung lain. Oleh karenanya, formula tersebut dijadikan sebagai kontrol terhadap empat perlakuan substitusi tepung VCM. Formula nugget ayam tersaji pada Tabel 2 dan data hasil pengujian organoleptik tersaji pada Tabel 3.

Tabel 2. Formula Nugget Ayam

Bahan	F 1 (g)	F 2 (g)	F 3 (g)	F 4 (g)	F 5 (g)
Bahan utama					
Daging Ayam	250	250	250	250	250
Tepung Sagu	62,5	50	37,5	25	12,5
Tepung VCM	0	12,5	25	37,5	50
Air Es	50	50	50	50	50
Kuning Telur	25	25	25	25	25
Bawang Putih	9	9	9	9	9
Susu Bubuk	9	9	9	9	9
Penyedap	9	9	9	9	9
Lada	1	1	1	1	1
Bahan pelapis					
Air	50	50	50	50	50
Telur	20	20	20	20	20
Tepung sagu	40	40	40	40	40
VCM	70	70	70	70	70

F = Formula

Tabel 3. Data rata-rata hasil pengujian organoleptik nugget ayam

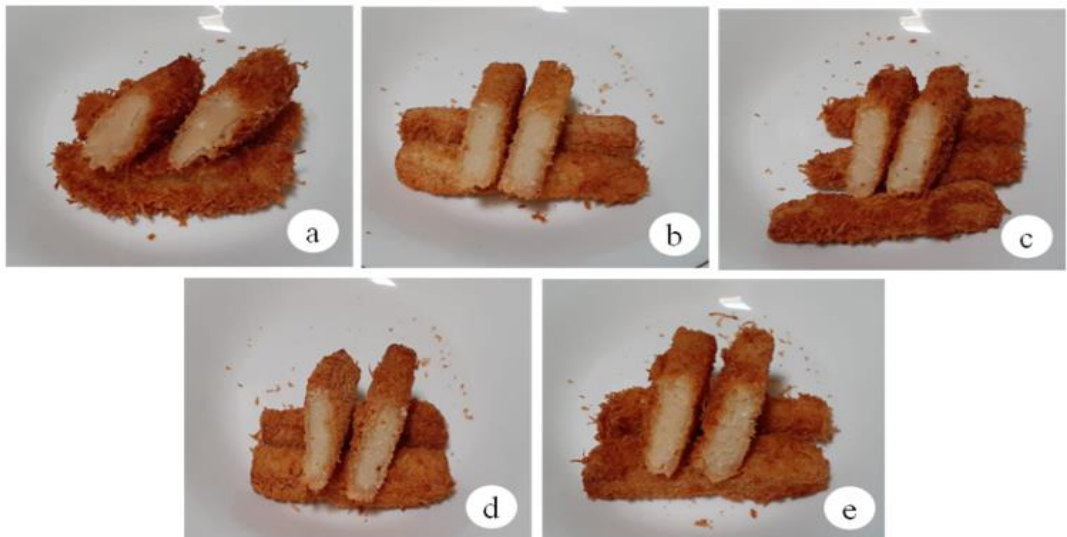
Formula	Parameter				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Ketampakan
1	4,40*	4,10	3,20	3,85	3,65
2	4,30	4,16	3,50	3,95	3,90*
3	3,95	4,10	3,25	4,00	3,80
4	3,80	3,75	3,55	3,75	3,45
5	3,90	4,20*	3,75*	4,05*	3,65

*) Nilai tertinggi tiap parameter

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa parameter tekstur mendapatkan nilai paling rendah dengan rentang 3,20–3,75. Hal ini terjadi karena teksturnya tidak begitu kenyal akibat dari penggunaan bahan pengisi tepung sagu dan tepung VCM.

Tepung sagu tidak mengandung gluten seperti pada tepung terigu yang biasa digunakan sebagai bahan pengisi nugget. Menurut Edwards *et al.*(2003), gluten dapat membuat sebuah adonan menjadi kenyal dan dapat mengembang karena bersifat kedap udara.

Menurut Bawalan (2008), VCM mengandung serat pangan cukup tinggi yang mengurangi ikatan amilopektin pada sagu sehingga tekstur nugget menjadi lebih remah. Tekstur yang kurang kenyal juga berpengaruh pada saat proses pemotongan nugget. Konsistensi nugget kukus yang agak remah menjadikan potongan nugget tidak rapi. Kondisi ini berpengaruh pada data organoleptik parameter ketampakan yang hanya mendapatkan nilai 3,45–3,90. Perbedaan ketampakan produk dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ketampakan produk nugget tepung sagu 25% : tepung VCM 0% (a), nugget tepung sagu 20% : tepung VCM 5% (b), nugget tepung sagu 15% : tepung VCM 10% (c), nugget tepung sagu 10% : tepung VCM 15% (d), dan nugget tepung sagu 5% : tepung VCM 20% (e).

Parameter aroma dan rasa mendapat nilai 3,75–4,20 yang menunjukkan bahwa kelima produk nugget dapat diterima dan disukai oleh semua panelis. Pada parameter aroma bahkan terdapat empat formula yang mendapatkan nilai lebih dari 4. Aroma nugget ini cukup kuat dipengaruhi oleh VCM yang gurih khas kelapa. Hal ini menunjukkan bahwa VCM sebagai bahan pengisi maupun pelapis dapat diterima oleh panelis. Pada kedua parameter ini, perlakuan yang paling disukai adalah formula 5 dengan nilai 4,20 untuk aroma dan 4,05 untuk parameter rasa. Hal ini sejalan dengan percobaan yang dilakukan oleh Utomo (2019) yang mengatakan bahwa penambahan tepung kelapa sebanyak 20% pada produk stik pangsit dapat diterima dan disukai oleh panelis.

Rentang nilai tertinggi 3,80–4,40 didapat pada parameter warna, yang mana angka tersebut menunjukkan bahwa semua perlakuan disukai oleh panelis. Nilai tertinggi didapat dari perlakuan kontrol dan yang paling mendekati kontrol adalah

formula 2 dengan perbandingan tepung sagu 20%: VCM5%. Warna produk juga dipengaruhi oleh bahan pelapis dari VCM. VCM ketika digoreng berwarna coklat keemasan yang menarik dan dapat digunakan sebagai pengganti panir. Dari semua formula dengan 5 parameter organoleptik, formula 5 mendapatkan tiga nilai tertinggi yaitu pada parameter aroma, tekstur, dan rasa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa formula 5 merupakan perlakuan yang dapat diterima dan paling disukai oleh panelis.

KESIMPULAN

Formula nugget ayam terdiri atas tepung *Virgin Coconut Meal* (VCM), tepung sagu, daging ayam, air es, susu bubuk, kuning telur, penyedap rasa, bawang putih, dan lada. Air, telur, tepung sagu, dan VCM sebagai bahan pelapis. Nugget ayam yang paling disukai oleh panelis adalah formula 5 dengan penambahan tepung sagu 5% dan VCM sebanyak 20%. VCM yang merupakan hasil samping dari pengolahan VCO dapat digunakan sebagai pelapis dan penggunaan tepung sagu dapat dipertimbangkan sebagai alternatif pengganti tepung terigu dan tepung roti.

Perlu dilakukan analisis proksimat dan pengujian lain yang sesuai SNI terhadap produk nugget ayam dengan bahan pengisi tepung sagu dan tepung VCM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Ismail Maskromo, M.Si yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan sejak penyiapan data hingga penyempurnaan tulisan.

DAFTAR BACAAN

- Alam, N & Nurhaeni. 2008. "Komposisi Kimia dan Sifat Fungsional Pati Jagung Berbagai Varietas yang Diekstrak Dengan Pelarut Natrium Bikarbonat". Dalam *J. Agroland* 15 (2): 89 – 94.
- Astawan, M., & A. ELKasih. 2008. *Khasiat Warna Warni Makanan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama : 319 halaman.
- Badan Standardisasi Nasional. 2014. *Standar Nasional Indonesia Nugget Ayam SNI 6683: 2014*. Jakarta: BSN
- Bawalan, D.D. 2000. "The Economics of Production, Utilization and Marketing of Coconut Flour from Coconut Milk Residue." Dalam *Center for Occupational Research and Development* 16 (1): 1 - 13.
- Edwards, N. M, S. J Mulvaney, M. G Scanlon, & J. E Dexter. 2003. "Role of gluten and its components in determining durum semolina dough viscoelastic properties". Dalam *Cereal chem.* 80 : 755 – 763.
- Ginting, N. 2006. "Penambahan bahan pengikat pada nugget itik serati". Dalam *Jurnal Agribisnis Peternakan.* 2 (1): 6-10.

- Gumilar, J., O. Rachmawan, & W. Nurdyanti. 2011. "Kualitas fisikokimia nugget ayam yang menggunakan filler tepung suweg (*Amorphophallus campanulatus* B1)". Dalam *Jurnal Ilmu Ternak*. 11 (1): 1- 5.
- Kaur K, Chhikara N, Sharma P, Garg MK, & Panghal A. 2019. "Coconut meal: Nutraceutical importance and food industry application". Dalam *Foods and Raw Materials*. 7 (2) : 419 – 427.
- Khan MA, C. Mahesh, A. D Semwal, & G. K Sharma. 2015. "Effect of virgin coconut meal (VCM) on the development of rice based extruded snacks". Dalam *International Journal of Advance Research*. 3 (10) : 717–725.
- Komansilan, S & S. Sakul. 2008. "Pengaruh penggunaan beberapa jenis filler terhadap sifat kimia chicken nugget ayam petelur afkir". Dalam *Zootek* Vol. 38 No. 2 : 357 - 367 (Juli 2018).
- Nugraha, B. D, Iswoyo, & A. Sampurno. 2016. "Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ayam dengan Penambahan Jenis Tepung yang Berbeda". Dalam *Paper* Fakultas Teknologi Pertanian. UNNES. Semarang.
- Pradhana, A. Y. I. Maskromo, N. Utomo, E. Manaroinsong, S. Karouw, & R. Barlina. 2019. "Optimasi Produksi Virgin Coconut Oil dengan Metode Direct Micro Expelling". Dalam *Buletin Palma* Vol. 20. No 2. Desember 2019. Hal 91 – 99.
- Triwiyono, B. 2014. "Modifikasi Tepung Sagu dengan Cara Ekstrusi menjadi Sagu Flakes untuk Substitusi Tepung Terigu sebagai Bahan Baku Industri Pangan Olahan Kapasitas 1 Ton/Hari di Provinsi Bangka Belitung dan Lampung". Lampung: Balai Besar Teknologi Pati.
- Utomo, N. 2019. "Pembuatan Stik Pangsit dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa". Dalam *Prosiding Temu Teknis Jabatan Fungsional Non Peneliti*. Hal 107 – 113.

PERLAKUAN TEKNIK SAMBUNG PADA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN KAPAS

Dewi Utari dan Agung Pangestu Aji

*Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
Jl. Raya Karangploso KM 4 Kotak Pos 199 Malang 65152
Telepon 0341-491447, Faksimile 0341 485121*

RINGKASAN

Kapas merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan penghasil serat untuk bahan baku industri tekstil dan produk tekstil (TPT) serta bidang kesehatan dan kecantikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menunjukkan keragaan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang vegetatif, tinggi cabang generatif, jumlah cabang generatif, jumlah buah terbentuk, dan produksi. Percobaan dilaksanakan di IP2TP Karangploso, Malang di mulai pada bulan Januari – Desember 2019. Penelitian ini menggunakan koleksi plasma nutfah Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat dengan aksesi KI.953, KI.463, KI.952 sebagai batang bawah dan Kanesia 10, Kanesia 19 sebagai batang atas. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, meteran, jangka sorong, timbangan, serta alat tulis. Percobaan ini menggunakan satu faktor dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor tersebut adalah perlakuan sambungan dengan enam perlakuan sambungan dan dua kontrol (tanpa penyambungan). Perlakuan tersebut adalah KI.463 x Kanesia 10, KI.952 x Kanesia 10, KI.953 x Kanesia 10, Kanesia 10 (kontrol), KI.463 x Kanesia 19, KI.952 x Kanesia 19, KI.953 x Kanesia 19, Kanesia 19 (kontrol). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali dengan lima tanaman setiap ulangan. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam pada galat 5% menggunakan program statistik SPSS 26. Uji lanjut perbedaan nilai rerata antarperlakuan menggunakan uji DMRT (*Duncan multiple range test*) pada galat 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode penyambungan tanaman kapas menggunakan batang atas genjah dan batang bawah berumur dalam menghasilkan keragaan yang belum berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang vegetatif, tinggi batang generatif, jumlah cabang generatif, dan jumlah buah merekah pada 120 HST. Namun berpengaruh nyata pada jumlah buah terbentuk pada umur 120 HST. Produktivitas kapas sambungan pada panen setelah dan sebelum pemangkasan lebih banyak dibandingkan kontrol. Performa kapas sambungan pada panen setelah pemangkasan tetap baik, sedangkan pada kontrol terdapat penurunan bobot buah. Perlakuan sambungan dan pemangkasan dapat meningkatkan produktivitas hingga delapan kali lipat.

Kata kunci: kapas, teknik penyambungan, produktivitas

PENDAHULUAN

Tanaman kapas di Indonesia telah dikembangkan secara intensif melalui tanam paksa oleh Belanda pada tahun 1596 dan luasnya pada saat itu mencapai 82.120 ha (Hasmo Suwignyo *dalam* Kemala *et al.*, 1975). Sebagian besar (60%) pertanaman kapas berada di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Pada masa penjajahan Jepang, luas pertanaman kapas berkurang, yaitu hanya sekitar 17.278 ha sampai akhirnya kapas hampir tidak diusahakan lagi. (Loebis *dalam* Sulistyono dan Mawaini, 1991), Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian RI pada bulan Juli 2009, Indonesia masih mengimpor 99,5% kebutuhan kapas dari negara lain, seperti Australia, Amerika, dan China karena kebutuhan serat kapas dalam negeri sangat tinggi, yaitu rata-rata 500 ribu ton/tahun, sementara produksi kapas dalam negeri baru 0,5 persen dari kebutuhan.

Pengembangan kapas di Indonesia diarahkan pada lahan kering yaitu pertanian dengan penggunaan air secara terbatas atau dari air hujan. Lahan tadah hujan tersebut umumnya musim hujan sangat pendek yaitu hanya sekitar tiga bulan. Pada tahun 2011, luas areal sekitar 10.915 hektare tersebar di Jawa Timur, Jawa Tengah, NTB, NTT, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Tenggara.

Menurut Direktur Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian, pada tahun 2020 pemerintah terus berupaya agar petani tak menyurutkan minatnya dalam memproduksi kapas. Salah satunya dengan membangun kemitraan petani kapas dengan perusahaan pengelola yaitu menghubungkan petani dengan pengelola serat kapas sehingga bermitra dengan industri tekstil untuk menjadi industri siap pakai. Selain itu, pemerintah melalui APBN memfasilitasi petani kapas dalam memberikan bantuan benih dan pupuk serta dengan memberikan upah tenaga kerja yang berupa padat karya sebagai salah satu upaya agar minat petani kapas tidak surut.

Percobaan ini bertujuan untuk menunjukkan keragaan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang vegetatif, tinggi cabang generatif, jumlah cabang generatif, jumlah buah terbentuk, dan produksi.

PROSEDUR

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Karangploso, Malang di mulai pada bulan Januari–Desember 2019. Penelitian ini menggunakan koleksi plasma nutfah Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat dengan aksesori KI.953, KI.463, KI.952 sebagai batang bawah dan Kanesia 10, Kanesia 19 sebagai batang atas. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, meteran, jangka sorong, timbangan, serta alat tulis.

Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan satu faktor dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor tersebut adalah perlakuan sambungan dengan enam perlakuan sambungan dan dua kontrol (Tanpa penyambungan). Perlakuan tersebut adalah KI.463 x Kanesia 10, KI.952 x Kanesia 10, KI.953 x Kanesia 10, Kanesia 10 (Kontrol), KI.463 x Kanesia 19, KI.952 x Kanesia 19, KI.953 x Kanesia 19, Kanesia

19 (Kontrol) Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali dengan lima tanaman setiap ulangan.

Persiapan Percobaan

Persemaian benih

Benih terlebih dahulu direndam dalam air hangat dengan suhu sekitar 60-70°C selama \pm 8 jam dan selanjutnya ditanam pada *polybag*. Masing-masing benih ditanam sebanyak 10 *polybag*. Aksesori K1.463, K1.962, K1.463 (batang bawah) ditanam terlebih dahulu, setelah 14 hari, Kanesia 10 dan 19 ditanam. Untuk meminimalkan risiko kegagalan, penyambungan kapas dilakukan di rumah kaca. Setelah 15 hari, persambungan dipindahkan ke lapang.

Penanaman

Pertama, dilakukan pembersihan lahan dari gulma, jerami, dan sisa-sisa tanaman yang tertinggal di lahan dari budi daya tanaman sebelumnya. Tanah kemudian diolah dan dibentuk guludan sesuai denah yang telah ditentukan dengan jarak tanam 50 cm x 125 cm.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi pengairan, pemupukan, pengendalian gulma, dan pengendalian hama penyakit. Pengairan dilakukan sekurang-kurangnya 4-5 kali. Tanaman kapas membutuhkan air sekitar 550 mm selama pertumbuhannya. Pemupukan dilakukan dalam dua tahap dengan dosis pupuk NPK 5 gram/tan dan urea 2,5 gram/tan. Pemupukan pertama dilakukan pada umur tanaman 14 HST dan pemupukan kedua pada umur 21 HST. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara dilakukan penyiangan sebanyak 2 kali diutamakan untuk pembuangan gulma. Pengendalian hama insektisida benih confidor dosis 10 gr/kg dan insektisida tanah diberikan bersamaan dengan waktu tanam, masing-masing dimaksudkan untuk menunda serangan *Amprasca biguttula*.

Panen dan Pascapanen

Panen dilakukan setelah buah-buah kapas merekah sempurna dan kering setiap 7 hari sekali. Setelah buah-buah kapas dipanen, kapas berbiji harus segera dijemur selama 2-3 hari sampai kadar air mencapai 8%-9% (biji keras).

Peubah Percobaan

Peubah/parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (V1) dan diameter batang (V2), jumlah cabang vegetatif (V3), tinggi cabang generatif (V4) dan jumlah cabang generatif (V5), jumlah buah terbentuk (6), dan produksi.

Pengolahan Data

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam pada galat 5% menggunakan program statistik SPSS 26. Uji lanjut perbedaan nilai rerata antarperlakuan menggunakan uji DMRT (*Duncan multiple range test*) pada galat 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan sambung batang yang dilakukan belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap beberapa karakter tanaman pada umur 120 hari setelah tanam, namun terjadi pengaruh terhadap variabel buah terbentuk (V6) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Semua data pada setiap variabel cenderung mendekati garis lurus pada QQ (*Quartile-Quartile*) plot yang berarti data terdistribusi normal.

Tabel 3 Karakter Kuantitatif Tanaman Kapas

Perlakuan	Karakter Kuantitatif						
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Kl.463 x Kanesia 10	132,18 a	15,97 a	1,33 a	19,75 a	16,75 a	24,05 a	15,32 a
Kl.952 x Kanesia 10	128,28 a	15,88 a	1,00 a	23,50 a	17,18 a	23,98 a	11,17 a
Kl.953 x Kanesia 10	123,97 a	15,70 a	1,00 a	25,02 a	17,17 a	20,50 a	9,00 a
Perlakuan	Karakter Kuantitatif						
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Kontrol (Kanesia 10)	128,27 a	15,47 a	1,33 a	25,49 a	17,16 a	15,16 a	11,41 a
Kl.463 x Kanesia 19	128,18 a	16,59 a	1,33 a	20,33 a	18,78 a	26,38 a	11,29 a
Perlakuan	Karakter Kuantitatif						
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Kl.952 x Kanesia 19	129,73 a	17,38 a	1,00 a	18,40 a	18,00 a	22,60 a	11,00 a
Kl.953 x Kanesia 19	125,87 a	13,45 a	0,67 a	20,73 a	17,47 a	18,20 ab	7,60 a
Kontrol (Kanesia 19)	129,40 a	16,79 a	0,78 a	27,33 a	18,60 a	17,33 ab	12,27 a

Keterangan: Angka-angka yang memiliki huruf sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan 5%.

Kanesia 10 dan Kanesia 19 adalah varietas dengan produktivitas tinggi (4.395,70 kg kapas berbiji/ha) yang dimiliki oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kedua varietas ini tergolong ke dalam golongan kapas genjah karena memiliki umur panen <130 hari (Sahid dan Wahyuni 2014), namun memiliki panjang akar dan morfologi yang tergolong pendek sehingga mudah mengalami kekeringan dan kematian. Hal tersebut menjadi alasan kenapa Kanesia 10 dan 19 diujikan sebagai batang atas dan disambung dengan beberapa aksesi yang dimiliki Balittas dengan karakter akar dan batang yang lebih panjang. Diharapkan penyambungan batang dapat menghasilkan teknologi budi daya tanaman kapas dengan menjadikan kapas tanaman tahunan dengan ketahanan terhadap kekeringan yang lebih tinggi. Lebih besarnya rasio panjang akar dan tinggi tanaman pada varietas padi yang tahan kering menunjukkan bahwa varietas tersebut memiliki sistem perakaran yang memungkinkan tanaman mampu menyerap air untuk memenuhi kebutuhannya pada saat kekurangan air (Suprihatno dan Suardi, 2007).

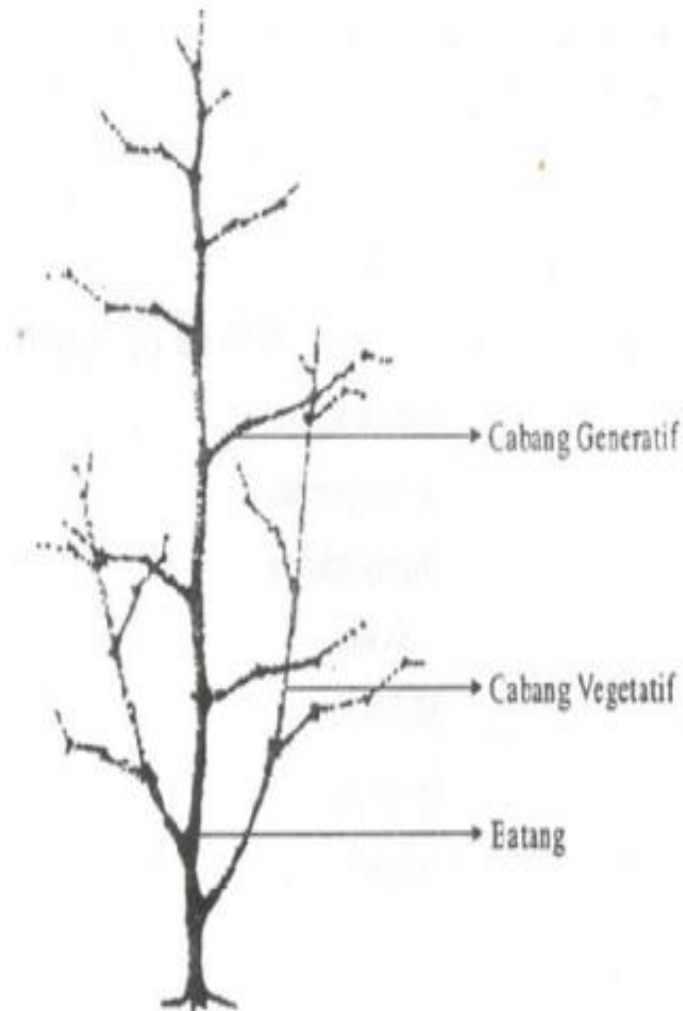
Tinggi Tanaman (V1) dan Diameter Batang (V2)

Batang bawah aksesi KI.463 dan KI.952 memiliki respons yang baik terhadap kedua varietas batang atas. Hasil ini dapat dijelaskan oleh penelitian yang dilakukan oleh Prawoto (2008) bahwa pada metode perbanyakan dengan sambung terjadi interaksi antara batang bawah dan batang atas dan interaksi tersebut berpengaruh juga terhadap sifat batang atasnya. Tanaman kapas varietas Kanesia 10 dan Kanesia 19 memiliki keragaan tinggi yang terbilang cukup pendek. Pada Tabel 1, tinggi tanaman pada umur empat bulan mempunyai beberapa kombinasi sambungan yang dapat melebihi kontrol. Beberapa kapas hasil sambungan ini memiliki keragaan yang besar karena batang utama merupakan tempat kedudukan cabang generatif sehingga tanaman semakin tinggi akan diikuti juga dengan meningkatnya cabang generatif (Riajaya & Kadarwati, 2018). Kusumo (1984) dalam Kusmiati (1995) menjelaskan faktor lain tentang perpanjangan tinggi tanaman yang sebagian besar juga dipengaruhi oleh aktivitas hormon giberelin yang sifatnya mempercepat pembelahan sel. Kondisi air yang cukup bagi tanaman juga berpengaruh terhadap tinggi tanaman karena air merupakan faktor penting untuk melakukan metabolisme tanaman dan hasil fotosintesisnya digunakan untuk pertumbuhan tinggi (Hartati, 2000). Rizkiyah (2014) juga menyatakan bahwa salah satu faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman adalah terpenuhinya kebutuhan air bagi tanaman karena air merupakan bahan terbesar penyusun jaringan tanaman. Tanaman memperoleh air dengan cara menyerap air dari lingkungannya. Faktor tanaman yang berpengaruh adalah efisiensi perakaran, perbedaan tekanan difusi air tanah ke akar, dan keadaan protoplasma tanaman (Nofyangtri, 2011).

Hasil analisis data menunjukkan bahwa penyambungan belum berpengaruh terhadap diameter batang pada umur 120 hari setelah tanam. Pada semua perlakuan yang dilakukan pada Kanesia 10, semua hasil diameter batang dapat melebihi kontrol. Sedangkan pada batang atas Kanesia 19, hanya batang bawah KI.952 yang dapat melebihi kontrol. Pertumbuhan diameter batang tanaman diperlukan untuk membantu menopang tanaman terutama pada fase generatif. Batang tanaman yang lebih besar diperlukan agar tanaman tidak mudah patah saat menopang beban tanaman yang semakin berat karena penambahan bobot buah (Nasrullah *et al.*, 2016).

Jumlah Cabang Vegetatif (V3), Tinggi (V4), dan Jumlah Cabang Generatif (V5)

Jumlah cabang vegetatif terbanyak dimiliki oleh KI.463 pada kedua batang atas, sedangkan pada jumlah cabang generatif terbanyak dimiliki oleh KI.463 dengan batang atas Kanesia 19. Tinggi cabang generatif pada setiap perlakuan belum dapat melebihi kontrol. Gambar tata letak percabangan tanaman kapas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Batang Tanaman Kapas (Sumber: Sahid & Wahyuni 2014)

Cabang tentunya akan berpengaruh terhadap produktivitas tanaman (Sahid & Wahyuni, 2014). Jumlah cabang vegetatif dan generatif berhubungan erat dengan jumlah *square* (kuncup bunga) yang terbentuk karena cabang tanaman sebagai tempat kedudukan *square* (Ria Jaya & Kadarwati, 2018). Namun, potensi setiap tanaman dalam menghasilkan *square* serta tingkat terbentuknya buah berbeda pada setiap individu.

Jumlah Buah Terbentuk (V6) dan Jumlah Buah Merekah (V7)

Batang bawah dengan aksesi KI.463 dan KI.952 mendominasi lebih banyak jumlah buah terbentuk dan jumlah buah merekah bila dibandingkan dengan kedua kontrol dan KI.953. Hal ini dikarenakan pertumbuhan dan hasil suatu tanaman ditentukan oleh kondisi pertumbuhan awal tanaman (Sitompul & Guritno, 1995). Variabel 1, 3, dan 4 memiliki keterkaitan yang paling erat dengan variabel 6 dan 7. Bunga pada tanaman kapas muncul pada ketiak daun cabang-cabang generatif, bunga yang terbentuk selanjutnya tumbuh dan berkembang menjadi buah (Djumali, 2014). Hal ini sejalan dengan pernyataan Sudarmadji *et al.* (2006) bahwa terdapat

korelasi positif antara jumlah cabang generatif dengan jumlah bunga dan jumlah buah per tanaman yang terbentuk.

Produktivitas

Produksi kapas berbiji per tanaman ditentukan oleh jumlah buah per tanaman dan bobot 100 buah (Riajaya & Kadarwati 2003; 2005; Riajaya *et al.*, 2009; Sumartini *et al.*, 2010). Hasil panen pertama tersaji pada Tabel 2. Produksi (kg/ha) dihitung menggunakan jarak tanam yang digunakan pada percobaan ini (50 cm x 125 cm).

Tabel 4. Data Panen Beberapa Varietas Kapas di Karangploso Tahun 2019

Varietas	Panen Sebelum Pangkas			Panen Setelah Pangkas		
	Jumlah Buah (buah/tan*)	Bobot 100 Buah (g)	Produktivitas (kg kapas berbiji/ha)	Jumlah Buah (buah/tan*)	Bobot 100 Buah (g)	Produktivitas (kg kapas berbiji/ha)
KI.463x Kanesia 10	15,45d	548,05b	1.351,00a	96,24a	462,57a	7.401,17a
KI.952x Kanesia 10	17,68c	479,12bc	1.368,53a	91,38a	482,36a	7.936,03a
KI.953x Kanesia 10	23,09a	387,41d	1.441,60a	91,87a	492,62a	7.218,47a
Kontrol (Kanesia 10)	10,20e	533,90b	880,04b	64,72b	425,10b	4.400,11b
KI.463x Kanesia 19	20,96b	465,27bcd	1.561,90a	91,17a	501,01a	7.324,80a
KI.952x Kanesia 19	23,93a	406,64cd	1.547,73a	93,53a	490,73a	7.329,90a
KI.953x Kanesia 19	24,60a	393,97cd	1.548,88a	91,42a	480,98a	7.035,45a
Kontrol (Kanesia 19)	8,20f	641,31a	844,80b	64,93b	421,79b	4.380,36b

Keterangan: Angka-angka yang memiliki huruf sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan 5%; *tan= tanaman.

Produktivitas panen pertama terbanyak terjadi pada kapas sambungan KI.463 dan Kanesia 19 sebesar 1.561,90 kg kapas berbiji/ha (186% dari kontrol). Terlihat pada Tabel 2, kontrol memiliki produktivitas yang lebih sedikit apabila dibandingkan dengan kapas yang diberi perlakuan sambungan. Bobot buah pada kapas yang tidak disambung memang lebih berat apabila dibandingkan dengan kapas yang diberi perlakuan sambungan, namun kapas tanpa sambungan memiliki jumlah buah yang lebih sedikit dan produktivitasnya lebih rendah. Produktivitas pada panen sebelum dan sesudah pangkas menunjukkan perbedaan hanya terjadi pada kontrol.

Jumlah buah setelah pangkas pertama serupa dengan panen sebelum dilakukan pemangkasan. Kedua kontrol memiliki jumlah buah lebih sedikit dibanding yang diberikan perlakuan sambungan, namun bobot 100 buah kontrol memiliki penurunan. Berbeda dengan kapas sambungan yang mayoritas mengalami kenaikan bobot buah, masa tanaman berproduksi pada kapas sambungan pun meningkat menjadi lima bulan sedangkan kontrol hanya dua bulan. Hal ini dikarenakan dengan adanya perbedaan akar, panjangnya akar dapat membuat tanaman lebih kuat dalam bertahan hidup dan berproduksi maksimal.

Tanaman dipangkas dengan tujuan memperbanyak cabang-cabang generatif. Kejadian ini juga terjadi pada tanaman jarak pagar, di mana pemangkasan dapat

memperbanyak percabangan (Hariyadi, 2011). Jumlah cabang yang terbentuk memengaruhi jumlah buah yang terbentuk. Kenaikan jumlah buah yang terbentuk setelah pangkas hingga delapan kali lipat dibanding sebelum pangkas. Panjang akar dan jumlah cabang yang terbentuk diharapkan dapat menambah produksi. Hal ini terbukti pada percobaan ini di mana produksi dapat meningkat hingga sembilankali lipat.

KESIMPULAN

Metode penyambungan tanaman kapas menggunakan batang atas genjah dan batang bawah berumur dalam menghasilkan keragaan, belum berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang vegetatif, tinggi batang generatif, jumlah cabang generatif, dan jumlah buah merekah pada 120 HST. Namun berpengaruh nyata pada jumlah buah terbentuk pada umur 120 HST. Produktivitas kapas sambungan pada panen setelah dan sebelum pemangkasan lebih banyak dibandingkan kontrol. Performa kapas sambungan pada panen setelah pemangkasan tetap baik, sedangkan pada kontrol terdapat penurunan bobot buah. Perlakuan sambungan dan pemangkasan dapat meningkatkan produktivitas hingga delapan kali lipat.

Perlu dilakukan pengujian kembali pada lahan dengan curah hujan rendah agar perbedaan ketahanan terhadap cekaman kekeringan lebih dapat terlihat.

DAFTAR BACAAN

- Budiarto E. 2020. “Pengembangan Kapas Banyak Tantangan, Kementan Perkuat Kelembagaan”. Katakini.com, 5 April 2020, dilihat 21 Juni 2020. <https://www.katakini.com/artikel/31628/pengembangan-kapas-banyak-tantangan-kementan-perkuat-kelembagaan/>.
- Djumali. 2014. “Teknik Penyambungan Tanaman Kapas (*Gossypium hirsutum* L.) dalam Sistem Tanam Pindah”. Dalam Prosiding seminar nasional inovasi Teknologi serat alam. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. 168-174.
- Hariyadi, H. 2011. “Pengaruh Pemangkasan Batang dan Cabang Primer Terhadap Laju Fotosintesis dan Produksi Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)”. Dalam Indonesian Journal of Agronomy, 39(3), 7755.
- Hartati S. 2000. “Penampilan Genotip Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Hasil Mutasi Buatan pada Kondisi Stress Air dan Kondisi Optimal”. Dalam Agrosains Vol. 2(2): 35-42.
- Kusmiati, I. 1995. “Pengaruh Berbagai Model Sambungan dan Bahan Penyambung Terhadap Perakaran dan Pertumbuhan Stek Sambung Kina *Cinchona succirubra* Pav. dan *Cinchona ledgeriana* Moens di Persemaian”. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Pertanian.
- Nasrulloh N, Mutiarawati, T, & Sutari W. 2016. “Pengaruh Penambahan Arang Sekam dan Jumlah Cabang Produksi Terhadap Pertumbuhan Tanaman, Hasil

dan Kualitas Buah Tomat Kultivar Doufu Hasil Sambung Batang pada Inceptisol Jatinangor”. Dalam *Kultivasi*, 15(1).

- Nofyangtri, S. 2011. “Pengaruh Cekaman Kekeringan dan Aplikasi Mikoriza terhadap Morfo-fisiologis dan Kualitas Bahan Organik Rumput dan Legum Pakan”. Dalam Tesis. IPB
- Prawoto AA. 2008. *Perbanyakan Tanaman. Kakao: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Jakarta (ID): Swadaya.
- Ria Jaya PD, Kadarwati FT, & Sulistyowati E. 2009. “Kesesuaian Beberapa Galur Kapas Berdaun Okra pada Sistem Tanam Rapat”. Dalam *Jurnal Littri*. 15(3):124– 130.
- Ria Jaya PD, Kadarwati FT, & Sulistyowati E. 2020. “Kesesuaian Beberapa Galur Kapas Berdaun Okra pada Sistem Tanam Rapat”. Dalam *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 15(3), 124-130.
- Ria Jaya PD, & Kadarwati FT. 2003. “Kerapatan Galur Harapan Kapas pada Sistem Tumpang Sari dengan Kedelai”. Dalam *Jurnal Littri*. 9(1):11–16.
- Ria Jaya PD, & Kadarwati FT. 2005. “Pengaruh Kerapatan Galur Harapan Kapas Terhadap Sistem Tumpang Sari dengan Jagung”. Dalam *Jurnal Littri*. 11(2):67– 72.
- Ria Jaya PD, & Kadarwati FT. 2018. “Kesesuaian Galur-Galur Harapan Kapas Berdaun Okra dalam Sistem Tumpang Sari Dengan Kedelai.
- Riskiyah, J. 2014. “Uji volume air pada berbagai varietas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*)”. Dalam *Jurnal Unri*. 1(1): 1-9.
- Sahid M, & Wahyuni SA. 2014. “Keragaan dan konsep perbaikan pengembangan kapas di Indonesia”. Dalam *Monograf Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat*.
- Sitompul SM, & Guritno B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Sudarmadji, Mardjono R, & Sudarmo H. 2006. “Perbaikan Tanaman Kapas Genjah Melalui Persilangan Dialel. *Jurnal Littri*. 12(1):1–6.
- Sumartini S, Indrayani IGAA, Abdurrakhman. 2010. “Skrining Genotipe Kapas (*Gossypium sp.*) Umur Genjah Berdaya Hasil Tinggi”. Dalam *Jurnal Littri*. 16(1):27–36.
- Suprihatno B, & Suardi D. 2007. *Kemampuan tembus akar galur-galur padi sawah generasi menengah*. Balitbangtan dilihat pada 19 Agustus 2010. http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/ bbpadi_4.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

PERLAKUAN SUHU DAN WAKTU PERENDAMAN BENIH UNTUK MENINGKATKAN VIABILITAS BENIH PADA TANAMAN TEMBAKAU (*NICOTIANA TABACUM L.*)

Luthfi Ayunawati dan Agung Pangestu Aji

*Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
Jalan Raya Karangploso KM 4 Kotak pos 199 Malang – 65152
Telepon (0341) 491447 Faksimile (0431)485121*

RINGKASAN

Permasalahan yang sering terjadi pada penyimpanan plasma nutfah adalah kemunduran benih. Benih yang telah mengalami deteriorasi dapat ditingkatkan performanya dengan memberikan perlakuan invigorasi, salah satunya yaitu dengan perendaman air panas. Tujuan dari percobaan ini yaitu untuk mengetahui teknik invigorasi paling optimal menggunakan metode perendaman air panas dalam meningkatkan viabilitas benih tembakau. Percobaan ini dilakukan pada 9-25 Februari 2020 di laboratorium benih Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal. Perlakuan yang diuji yaitu perendaman benih pada air panas dengan suhu 40°C, 60°C, 80°C, dan 100°C dengan lama perendaman 3, 5, dan 7 menit dan kontrol. Percobaan ini terdiri atas 12 kombinasi percobaan dan 1 kontrol dengan ulangan sebanyak 4 kali sehingga terdapat 52 satuan percobaan. Pengamatan dilakukan terhadap empat parameter yaitu daya berkecambah, kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, dan potensi tumbuh optimum. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan yang diujikan memberikan perbedaan yang nyata pada semua parameter pengamatan. Perlakuan P6 menunjukkan hasil terbaik dengan daya berkecambah benih 82,75%, keserempakan tumbuh 80,25%, kecepatan tumbuh 0,164%/etmal, dan potensi tumbuh maksimum mencapai 87,00%. Teknik perendaman dengan air panas dapat digunakan dalam proses perkecambahan benih tembakau.

Kata kunci: tembakau, daya berkecambah, invigorasi

PENDAHULUAN

Tembakau merupakan salah satu sumber pendapatan negara melalui devisa negara berupa cukai pajak, sumber pendapatan petani, dan juga berperan menciptakan lapangan kerja. Hal ini terbukti dari peningkatan produksi rokok tetap meningkat pada tahun 2000 sebesar 2,5% per tahun. Industri hasil tembakau pada tingkat nasional mampu menyediakan lapangan kerja baik secara langsung maupun tidak langsung sekitar 6,4 juta orang (Mukani & Murdiyati, 2003). Ditinjau dari aspek komersial, komoditas tembakau merupakan bahan baku industri dalam negeri

sehingga keberadaannya perlu dipertahankan kontinuitasnya dan lebih ditingkatkan produksinya.

Salah satu penunjang untuk peningkatan produksi adalah menggunakan varietas unggul. Varietas unggul yang dilepas biasanya berasal dari koleksi plasma nutfah varietas unggul hasil eksplorasi suatu daerah, hasil introduksi dari luar negeri, serta hasil pemuliaan. Plasma nutfah biasanya disimpan dengan jangka waktu yang cukup lama hingga digunakan kembali. Permasalahan yang sering terjadi pada penyimpanan plasma nutfah adalah penurunan viabilitas benih. Menurut Sadjad (1993), kemunduran benih merupakan penurunan viabilitas benih baik secara alami (deteriorasi) maupun secara buatan (devigorasi). Pada saat masak fisiologis, bobot kering benih mencapai maksimum. Sejak itu, benih perlahan-lahan kehilangan vigor dan akhirnya mati. Pernyataan pendukung dikeluarkan oleh Copeland dan McDonald (2001) tentang faktor-faktor penyebab turunnya viabilitas benih. Faktor-faktor tersebut adalah faktor internal dan eksternal benih. Faktor internal mencakup sifat genetik, viabilitas awal, kondisi kulit, dan kadar air benih awal. Faktor eksternal antara lain kemasan benih, komposisi gas, suhu, dan kelembapan ruang simpan.

Proses penurunan viabilitas benih melibatkan proses fisiologis dan biokimia yang terjadi di dalam benih. Proses kemunduran benih secara fisiologis diindikasikan dengan perubahan persentase daya berkecambah benih. Sementara untuk gejala kemunduran biokimia dicirikan dengan adanya perubahan aktivitas enzim dan respirasi benih, perubahan cadangan makanan, dan perubahan nilai konduktivitas (Muzayyin, 2017).

Benih yang telah mengalami kemunduran atau deteriorasi dapat ditingkatkan performanya dengan memberikan perlakuan invigorasi. Invigorasi benih merupakan perlakuan yang diberikan terhadap benih sebelum penanaman dengan tujuan memperbaiki perkecambahan dan pertumbuhan kecambah. Ada berbagai teknik invigorasi pratanam tetapi secara umum terbagi menjadi dua kategori yaitu penyerapan air secara terkontrol dan tidak terkontrol. Secara terkontrol terdiri dari dua macam, yaitu *priming/liquid priming/osmopriming/osmoconditioning* dan *solid matrix priming/matrix conditioning*. Salah satu perlakuan invigorasi benih yang telah terbukti efektif pada berbagai jenis benih ada *matricconditioning* (Ilyas, 2014). Hasil penelitian Charomaini dan Windiasih 2005 menunjukkan bahwa perendaman benih dengan air panas dapat meningkatkan perkecambahan benih.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui teknik invigorasi paling optimal menggunakan metode perendaman air panas dalam meningkatkan viabilitas benih tembakau.

PROSEDUR

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilakukan pada tanggal 9 Februari 2020 sampai 25 Februari 2020 di laboratorium benih Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang, Jawa Timur. Alat yang digunakan pada percobaan ini adalah *water heater*, termometer, cawan *petridish*, gelas kaca, gelas ukur, *sprayer*, timbangan, oven, desikator, dan

germinator. Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah benih plasma nutfah aksesori S.646 yang telah disimpan di *seed storage* sebanyak 10 gram, kertas merang, kertas label, dan air.

Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal. Perlakuan yang diuji yaitu perendaman benih pada air panas dengan suhu 40°C, 60°C, 80°C, dan 100°C dengan lama perendaman 3, 5, dan 7 menit dan kontrol. Percobaan ini terdiri atas 12 kombinasi percobaan dan 1 kontrol dengan ulangan sebanyak 4 kali sehingga terdapat 52 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 100 benih sehingga jumlah benih yang dibutuhkan adalah 5.200 benih.

Persiapan Pelaksanaan Percobaan

Persiapan media

Kertas merang digunting sesuai dengan ukuran cawan petri sehingga dapat masuk ke dalam cawan. Diameter cawan yang digunakan pada penelitian ini adalah 9 cm. Wadah media berupa cawan petri sebanyak 52 cawan. Kertas merang disusun sebanyak lima lembar di atas cawan. Kertas merang berstruktur kasar dihadapkan ke atas lalu ditambah dengan kertas label yang telah diberi keterangan untuk menandai serta membantu jarak tanam. Sebelum ditanam, media tanam dilembapkan dengan air menggunakan *sprayer*.

Persiapan benih

Benih tembakau diambil dari *seed storage* dengan suhu lingkungan penyimpanan terkontrol 7°C-9°C dan *Relative Humidity* (RH) 60%-75% sebanyak 10 gram untuk uji daya berkecambah dan penetapan kadar air lalu dikemas dengan menggunakan plastik. Plastik digunakan sebagai wadah benih contoh kerja karena memiliki sifat *semipermeabel* atau kedap. Penggunaan wadah kedap bertujuan agar mengurangi kemungkinan naiknya kadar air benih yang disebabkan oleh lingkungan.

Pelaksanaan Percobaan

Perlakuan perendaman benih dilakukan menggunakan media air. Air direbus menggunakan *water heater* lalu diukur menggunakan termometer. Pada saat air mencapai suhu perlakuan, air dituang sebanyak setengah gelas kaca \pm 150 ml. Benih direndam dengan waktu perendaman yang telah ditentukan. Benih kemudian ditanam dengan metode Uji Di atas Kertas (UDK). Masing-masing ulangan ditanam sebanyak 100 butir benih. Pengecambahan dilakukan di dalam *germinator* tipe IPB-73. Pemeliharaan dilakukan pada setiap air dalam *germinator* yang telah habis menguap dengan cara mengisi kembali air agar kelembapan di dalam *germinator* tetap terjaga.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan pada setiap hari hingga tembakau berumur 14 hari setelah tanam (HST). Parameter yang diamati yaitu:

1. daya berkecambah (DB), pengamatan dilakukan pada saat tembakau berumur 7 HST dan 14 HST dengan menghitung Kecambah Normal (KN). Daya berkecambah dihitung menggunakan rumus:

$$DB (\%) = \frac{KN\ 1 + KN\ 2}{\Sigma\ \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

2. keserempakan tumbuh (Kst), pengamatan dilakukan pada 7 HST. Keserempakan tumbuh dihitung dengan rumus:

$$KST (\%) = \frac{KN\ 1}{\Sigma\ \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

3. kecepatan tumbuh (Kct), pengamatan dilakukan setiap hari mulai dari 1 HST hingga 14 HST dengan mengamati banyak kecambah (N). Kct dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Kct = \frac{N_1}{W_1} + \frac{N_2}{W_2} + \frac{N_3}{W_3} + \dots + \frac{N_{14}}{W_{14}}$$

Keterangan : N_n = Banyak kecambah hari ke-1, ke-2, dan seterusnya
 W_n = Etmal (24 jam) hari ke-1, ke-2, dan seterusnya

4. potensi tumbuh maksimum (PTM), pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah baik normal maupun abnormal hingga akhir waktu pengamatan (14 HST). PTM dihitung menggunakan rumus:

$$PTM (\%) = \frac{\Sigma\ \text{benih yang berkecambah}}{\Sigma\ \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Pengolahan data

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis sidik ragam pada galat 5%. Data yang menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap hasil pengamatan, akan di uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada galat 5% menggunakan aplikasi SAS 9.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan invigorasi dengan perendaman air panas berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati. Nilai koefisien keragaman berkisar 18-25%. Koefisien keragaman merupakan koefisien yang menunjukkan derajat kejituan (*accuracy/precision*) serta keandalan kesimpulan suatu percobaan. Dari hasil percobaan ini diketahuin bahwa koefisiensi keragaman tergolong sedang sehingga validitas kesimpulan yang dihasilkan semakin baik. Hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan invigorasi benih terhadap daya berkecambah, keserempakan tumbuh, kecepatan tumbuh, dan potensi tumbuh maksimum benih tembakau.

Perlakuan Invigorasi	Daya Berkecambah (%)	Keserempakan Tumbuh (%)	Kecepatan Tumbuh (%/etmal)	Potensi Tumbuh Maksimum (%)
Kontrol	53,50 b	51,75 bcd	0,106 bcd	63,50 b
40°C 3 menit (P1)	64,25 ab	62,50 abc	0,126 abc	73,75 ab
40°C 5 menit (P2)	61,25 ab	61,00 abc	0,123 abcd	74,50 ab
40°C 7 menit (P3)	59,50 ab	59,00 abcd	0,118 bcd	69,00 ab
60°C 3 menit (P4)	64,25 ab	52,25 bcd	0,108 bcd	68,25 ab
60°C 5 menit (P5)	82,75 a	80,25 a	0,164 a	87,00 a
60°C 7 menit (P6)	68,25 ab	65,75 ab	0,137 ab	78,35 ab
80°C 3 menit (P7)	48,50 bc	34,75 de	0,074 de	55,25 bc
80°C 5 menit (P8)	30,25 c	24,00 e	0,047 e	37,75 c
80°C 7 menit (P9)	51,75 bc	38,75 cde	0,079 de	57,75 bc
100°C 3 menit (P10)	0	0	0	0
100°C 5 menit (P11)	0	0	0	0
100°C 7 menit (P12)	0	0	0	0

Keterangan: nilai yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Daya Berkecambah (DB)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan yang menghasilkan daya berkecambah paling tinggi adalah P5. Rata-rata daya berkecambah benih perlakuan ini mencapai 82,8%. Dengan demikian daya berkecambah meningkat sebanyak 29,3% bila dibandingkan dengan kontrol. Puspitarini (2003) dan Rahayu (2015) menyatakan biji yang direndam dalam air dengan suhu tinggi memungkinkan terurainya kandungan tanin dan lignin yang terdapat pada kulit benih sehingga benih menjadi lebih lunak dan imbibisi mudah terjadi.

Penurunan daya berkecambah terjadi pada perlakuan lima menit ke tujuh menit. Hal ini diduga karena waktu perendaman yang terlalu lama. Semakin lama waktu perendaman bagi benih, semakin kecil kesempatan benih untuk memperoleh oksigen (O₂), sehingga proses respirasi akan terhambat. Apabila proses respirasi terbatas, maka proses perkecambahan akan berjalan lambat. Utomo (2006) menyatakan bahwa meskipun air mutlak dibutuhkan dalam proses perkecambahan, namun demikian perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan anoksia (kehilangan oksigen). Selain itu, perendaman dengan air dapat tidak sesuai untuk spesies tertentu karena proses hidrasi yang cepat pada perendaman dapat menyebabkan kebocoran nutrisi penting yang terdapat dalam benih sehingga benih mengalami kerusakan (Nawaz *et al.*, 2013 dalam Pertiwi dan Wahyuningsih, tanpa tahun).

Rata-rata daya berkecambah benih paling rendah terjadi pada perlakuan suhu 100°C yaitu sebesar 0% pada semua waktu yang diujikan. Isnaeni dan Habibah (2014) menyatakan bahwa suhu yang tidak sesuai juga dapat menyebabkan aktivitas enzim dalam benih tidak optimal bahkan menyebabkan enzim-enzim dalam benih

rusak dan embrionya akan mati. Hal ini juga ditunjukkan pada perlakuan suhu 80°C bahwa daya berkecambah sudah mengalami penurunan. Pada perlakuan P8, rata-rata daya berkecambah hanya sebesar 30,25% yang berarti 23,3% lebih rendah dibandingkan kontrol. Ilyas (2014) juga menyatakan bahwa jenis biji yang berbeda mempunyai titik suhu kardinal yang berbeda. Terlihat pada benih tembakau aksesori S.646 yang tersaji pada Tabel 1 titik suhu maksimum adalah 80°C, minimum 40°C, sedangkan titik suhu optimumnya adalah 60°C.

Keserempakan Tumbuh (KST)

Keserempakan tumbuh benih merupakan tolak ukur untuk mengidentifikasi daya vigor benih (Taufiq, 2017). Perlakuan yang menghasilkan keserempakan tumbuh tertinggi adalah P5 dengan rata-rata sebesar 80,25% dan terendah adalah perlakuan dengan suhu 100°C dengan rata-rata 0%. Widajati *et al.* (2012) menyatakan bahwa suhu dapat berpengaruh terhadap perkecambahan dalam meningkatkan aktivitas metabolisme. Arief (2009) melakukan penelitian terhadap benih gandum dengan melakukan perlakuan perendaman dan menyimpulkan *priming* secara umum berpengaruh terhadap keserempakan tumbuh. Pada suhu tertentu, keserempakan tumbuh meningkat dibandingkan dengan kontrol yang artinya perlakuan perendaman dengan air panas mampu meningkatkan kemampuan benih untuk tumbuh serempak dan kuat. Nilai keserempakan tumbuh benih yang menunjukkan nilai peubah dari parameter vigor benih menggambarkan potensi benih untuk cepat tumbuh, munculnya seragam, dan pengembangan benih normal dalam berbagai kondisi lapangan (Lesilolo *et al.*, 2013).

Kecepatan Tumbuh (KCT)

Hasil analisis parameter kecepatan tumbuh benih juga menunjukkan hasil yang sama dengan daya berkecambah dan keserempakan tumbuh yaitu perlakuan yang menunjukkan daya berkecambah paling tinggi adalah P5 sebesar 16,380 %/etmal. Daya berkecambah yang meningkat berbanding lurus meningkatkan keserempakan tumbuh dan kecepatan tumbuh. Selama proses invigorasi, terjadi peningkatan kecepatan dan keserempakan perkecambahan, serta pengurangan tekanan lingkungan yang kurang menguntungkan (Ilyas, 2014). Penelitian Melasari *et al.* (2018) menyatakan bahwa perlakuan perendaman benih pada suhu tinggi berfungsi untuk melunakkan kulit benih dan memudahkan proses-proses fisiologis dalam benih sehingga dapat berlangsung proses perkecambahan dan perlakuan suhu 50°C selama 10 menit yang dapat meningkatkan vigor benih pada tolak ukur kecepatan tumbuh. Kamil (1979) juga menyatakan bahwa apabila suhu ditingkatkan maka kecepatan penyerapan air juga naik sampai batas tertentu, di mana setiap 10°C suhu dinaikkan, kecepatan penyerapan kira-kira dua kali lipat pada waktu permulaan.

Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)

Potensi tumbuh maksimum merupakan salah satu parameter viabilitas benih. Besarnya nilai PTM menunjukkan kondisi viabilitas benih yang tinggi (Tika Febrianti, 2019). Potensi tumbuh maksimum adalah persentase dari jumlah biji yang berkecambah normal dan abnormal dibagi jumlah biji yang ditanam. Nilai tertinggi

terjadi pada P5 sebesar 87% dan perlakuan suhu 100°C menunjukkan nilai terendah karena semua benih tidak dapat berkecambah.

KESIMPULAN

Suhu air perendaman 60°C merupakan suhu terbaik dalam meningkatkan persentase daya berkecambah, keserempakan tumbuh, kecepatan tumbuh benih tembakau, dan potensi tumbuh maksimum. Suhu yang semakin tinggi tidak menjamin dapat meningkatkan viabilitas benih karena jenis biji yang berbeda memiliki suhu kardinal yang berbeda. Hal ini terjadi pada suhu 100°C di mana tidak ada benih yang tumbuh. Untuk perendaman benih tembakau dianjurkan menggunakan suhu 60°C.

Percobaan ini tidak menggunakan suhu air konstan karena keterbatasan alat. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan menggunakan suhu konstan agar pengaruh suhu lebih sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR BACAAN

- Badan Pusat Statistik. 2018. *Luas Area dan Produksi Perkebunan Tembakau Jawa Rakyat*. BPS dilihat pda 19 Agustus 2020. <https://jambi.bps.go.id/pencarian.html?searching=tembakau&yt2=Cari>.
- Basra, S. M. A., M. Farooq, A. Wahid, & M. B. Khan. 2006. "Rice Seed Invigoration by Hormonal and Vitamin Priming". Dalam *Seed Sci and Technol* 34:753-758.
- Charomaini M., & Windiasih S R D. 2005. "Peningkatan Daya Kecambah Benih Balsa melalui Perendaman dalam Air dan Larutan Kimiawi". Dalam *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol. 2 No. 2, Agustus 2005. Hal. 68-73.
- Copeland L.O. & McDonald M.B. 2001. *Principles of Seed Science and Technology*. Ed ke-4. New York: Kluwer Academic Publishers. 467 p.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2006. *Statistik kopi Indonesia 2004-2006*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Harris, D., A. Rashid. P.A. Hollington, L. Jasi, & C. Riches. 2004. "Prospects of Improving Maize Yields with "On-farm Seed Priming". P. 180-185. In N.p. Rajbhandari J.J. Ranson, K. Adhikari, and A.F.E Palmer (ed.) *Sustainable Maize Production Systems for Nepal*. NARC and CIMMYT. Kathmandu, Nepal.
- Hidayat, T., & Marjani 2017. "Teknik Pematangan Dormansi untuk Meningkatkan Daya Berkecambah Dua Aksesori Benih Yute (*Corchorus olitorius L.*)". Dalam *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*.
- Ilyas, S. 2014. *Ilmu dan teknologi Benih*. Bogor (ID): IPB Press.
- Isnaeni, E., & N.A. Habibah. 2014. "Efektifitas Skarifikasi dan Suhu Perendaman Terhadap Perkecambahan Biji Kepel [*Stelechocarpus Burahol (Blume) Hook.F*]

- & Thompson] Secara In Vitro Dan Ex Vitro”. Dalam Jurnal MIPA. 37(2): 105-114.
- Lesilolo, M.K., Riry J., & Matatula E.A. 2013. “Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Jenis Tanaman yang Beredar di Pasaran Kota Ambon”. *Dalam Jurnal Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Agrologia, Vol. 2, No. 1, April 2013, Hal. 1-9*
- Melasari N, T.K. Suharsi, & A. Kadir. 2018. “Penentuan Metode Pematahan Dormansi Benih Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) Aksesil Cilacap”. Dalam *Bul. Agrohorti* 6(1): 59-67(2018) [<http://journal.ipb.ac.id/index.php/bulagron/article/view/16824/12256>].
- Meryana, Ester. 2007. “Analisis Daya Saing Kopi Robusta Indonesia di Pasar Kopi Internasional”. Bogor: Program Studi Manajemen Agribisnis Faperta IPB.
- Mukani, Murdiyati A.S. 2003. “Profil Komoditas Tembakau, Laporan Tengah Tahun 2003”. *Dalam Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.*
- Muzayyin, A.F. 2017. “Pola Kemunduran Benih Kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) Selama Penyimpanan Terkontrol dan Terbuka”. Dalam Skripsi IPB Repository.
- Pratiwi, H. & Wahyuningsih S. “Pengaruh Perendaman Benih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah”. *Dalam Jurnal Optimalisasi Sumberdaya Lahan untuk Pembangunan Pertanian Terpadu dan Berkeadilan. Hal. 568-577.*
- Puspitarini, DP. 2003. “Struktur Benih dan Dormansi pada Benih Panggal Buaya (*Zanthoxylum rhetsa (Roxb) D.C.*)”. Dalam Tesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahayu, AD 2015. *Pengamatan Uji Daya Berkecambah, Optimalisasi Substrat Perkecambahan dan Pematahan Dormansi Benih Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rudrapal, D., & S. Nakamura. 1988. “The Effect of Hydration – Dehydration Pretreatment on Eggplant and Radish Seed Viability and Vigour”. Dalam *Seed Sci Technol.* 16:123-30.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: Grasindo.
- Tika Febrianti, L., Anggraeni, G., & Windriati, R. D. H. 2019. “Pengaruh Hormon Giberelin Terhadap Viabilitas Benih Stroberi (*Fragaria x Ananassa*)”. Dalam *AGRO SCRIPT Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(1).
- Utomo, B. 2006. *Karya Ilmiah Ekologi Benih*. Medan: Fakultas Pertanian USU Repository.
- Widajati, E., dkk. 2012. *Ilmu dan Teknologi Benih*. Bogor: IPB Press.
- Yuniarti, N., Megawati, & B. Leksono. 2013. “Teknik Perlakuan Pendahuluan dan Metode Perkecambahan untuk Mempertahankan Viabilitas benih (*Acacia crassicarpa*) Hasil Pemuliaan”. Dalam *J Pen Kehut Wall.* 2(1):1-11

PEMANFAATAN JAMUR SERANGGA DAN PESTISIDA NABATI TERHADAP HAMA *HELOPELTIS ANTONII* SIGN. PADA TANAMAN JAMBU METE SEBAGAI PENGENDALI HAYATI

Tri Eko Wahyono¹⁾, Zulhisnain¹⁾ dan Wila Azaria²⁾

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat
Jl. Tentara Pelajar No. 3 Cimanggu-Bogor 16111
Telepon (0251) 8321879 Faksimile (0251) 8327010
²⁾ FMIPA Jurusan Biologi Universitas Brawijaya, Malang

RINGKASAN

Hama pengisap buah *Helopeltis antonii* (hemiptera; *miridae*) merupakan salah satu kendala utama pada budi daya kakao, teh, dan jambu mete di Indonesia. Hama ini menimbulkan kerusakan dengan cara menusuk dan mengisap cairan buah maupun tunas-tunas muda. Serangan ini dapat menghambat pertumbuhan dan tanaman menjadi kering serta pada bunga dapat terjadi kegagalan pembuahan. Tujuan penelitian untuk mendapatkan dosis agensia hayati yang tepat terhadap tingkat kematian *H. antonii*. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 8 perlakuan dan 4 ulangan. Bibit jambu mete yang digunakan adalah varietas Flotim umur 6 bulan masing-masing ulangan diberikan 10 ekor *H. antonii* dewasa pada bibit jambu mete. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kematian *H. antonii* pada hari pertama sampai hari ketiga setelah perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan insektisida kimiawi pada perlakuan *B. bassiana* (mikoriza) 5 gram, pestisida nabati (*bioprotector*) 5 ml, dan insektisida kimia (*decis*) 0.5 ml masing-masing sebesar 90.5%, 80.75%, dan 90.75%. Pada hari pertama, tingkat kematian mampu mencapai 50% sedangkan pada hari kedua sudah mencapai kematian sebesar 100% yaitu pada perlakuan *B. bassiana* dengan konsentrasi sebesar 5 gram dan perlakuan insektisida kimia dengan dosis 0.5 ml. Hasil pengamatan pada hari ke-4 dan ke-7 menunjukkan semua perlakuan berbeda nyata dengan kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata tingkat kematian *H. antonii* berkisar antara 95%-100%. Mekanisme jamur entomopatogen yang menyebabkan kematian serangga karena terjadinya kontak antara konidia dengan permukaan integumen serangga sehingga bisa berkecambah dan membentuk hifa pada tubuh serangga. Dosis agensia hayati yang tepat dengan menggunakan *B. bassiana* pada konsentrasi sebesar 5 gram dan untuk insektisida kimia dengan dosis 0.5 ml.

Kata kunci: *Beauveria bassiana*, pestisida nabati, *Helopeltis antonii*, agensia hayati

PENDAHULUAN

Hama pengisap buah *Helopeltis antonii* (hemiptera; miridae) merupakan salah satu kendala utama pada budi daya kakao, teh, dan jambu mete di Indonesia. Hama ini menimbulkan kerusakan dengan cara menusuk dan mengisap cairan buah maupun tunas-tunas muda. Menurut Nair et al. (1979) dan Ohler (1979), hama ini menyerang pucuk, tangkai bunga, dan buah muda. Daun yang terserang *H. antonii* terhambat pertumbuhannya dan menjadi kering. Serangan pada bunga menyebabkan kegagalan pembuahan. Buah yang terserang menunjukkan gejala bercak-bercak cokelat atau hitam yang akhirnya mengering dan gugur. Pada tanaman jambu mete, serangan sudah dianggap membahayakan bila daun-daun muda sudah banyak yang terserang, sehingga perlu dikendalikan populasi hama tersebut untuk mempertahankan produksi gelondong jambu mete. Dewasa ini, pemakaian pestisida khususnya pestisida sintesis atau kimiawi menjadi salah satu alternatif pengendalian suatu hama dan penyakit atau organisme pengganggu tanaman (OPT) dalam usaha taninya. Di balik manfaatnya yang besar bagi peningkatan produksi pertanian, pestisida kimiawi mempunyai dampak yang berbahaya dan dampak buruk pada lingkungan. Tak bisa dipungkiri lagi bahwa bahaya pestisida semakin nyata dirasakan masyarakat terlebih akibat penggunaan pestisida yang tidak bijaksana dan berlebihan. Kerugian berupa timbulnya dampak buruk dengan cara ini dapat meningkatkan biaya produksi dan mengakibatkan dampak samping yang merugikan terhadap lingkungan dan kesehatan petani itu sendiri maupun masyarakat secara luas. Pengendalian hayati adalah pengendalian serangga hama dengan cara biologi yaitu dengan memanfaatkan musuh-musuh alaminya (agen pengendali biologi), seperti predator, parasit, dan patogen. Pengendalian hayati adalah suatu teknik pengelolaan hama secara sengaja dengan memanfaatkan/memanipulasikan musuh alami untuk kepentingan pengendalian. Biasanya pengendalian hayati akan dilakukan dengan perbanyak musuh alami yang dilakukan di laboratorium sedangkan proses pengendaliannya berjalan sendiri di alam (Anonim, 2002). Golongan mikroorganisme atau jasad renik menyebabkan serangga sakit dan akhirnya mati. Patogen adalah salah satu faktor hayati yang turut serta dalam memengaruhi dan menekan perkembangan serangga hama. Mikroorganisme ini dapat menyerang dan menyebabkan kematian serangga hama, sehingga patogen disebut sebagai salah satu musuh alami serangga hama selain predator dan parasitoid yang juga dimanfaatkan dalam kegiatan pengendalian. *B. bassiana* merupakan jamur entomopatogen yang berpotensi banyak digunakan sebagai pengendali hayati hama tanaman. Jamur ini tumbuh secara alami di dalam tanah dan menyebabkan penyakit muskardin putih. Spesies dari genus *Beauveria* (*Moniliales*; *Meliaceae*) dilaporkan menghasilkan metabolit sekunder seperti *bassiana*, *bassi acridin*, *beauvericin*, *bassianolide*, *beauverolides*, *tenellin*, dan *oosporein* yang dapat melumpuhkan dan menyebabkan kematian serangga. Jamur dilaporkan efektif menekan populasi hama tungau hingga 80-100% (Deciyanto S dan I G A A Indrayani, 2008) dan *D. hewetti* hingga 93% (Trisawa I M dan I W Laba, 2006). Serangga yang terinfeksi *B. bassiana* terbungkus hifa putih dan tubuhnya mengeras atau menjadi mumi. Di Indonesia, *B. bassiana* terbukti mampu menyerang dan membunuh *Helopeltis antonii* (Sudarmadji D dan S Gunawan, 1994). Hasil penelitian Wahyono (2004) di laboratorium menunjukkan bahwa penggunaan

perekat alkil aril alkoksilat dan asam oleat terhadap *B. bassiana* menyebabkan persentase kematian tertinggi pada *H. antonii* sebesar 90%, sedangkan penambahan perekat alkil gliserol ftalat bisa membunuh 88%. Sedangkan penambahan perekat alkil gliserol ftalat 1 ml / l ke dalam suspensi *Verticillium lecanii conidia* sebelum aplikasi mampu meningkatkan efektivitas jamur hingga 20% (Prayogo Y dan W Tengkan, 2002). Jamur yang menginfeksi serangga disebut jamur entomopatogen. Saat ini telah dikenal lebih dari 750 spesies jamur entomopatogen dan sekitar 100 genus jamur. Berbeda dengan virus, jamur patogen masuk ke dalam tubuh serangga tidak melalui saluran makanan tetapi langsung melalui kulit atau integumen. Setelah konidia jamur masuk ke dalam tubuh serangga, jamur memperbanyak diri melalui pembentukan hifa dalam jaringan epikutikula, epidermis, *hemocoel*, serta jaringan-jaringan lainnya dan pada akhirnya semua jaringan dipenuhi oleh miselium jamur. Di samping itu juga ada beberapa jamur yang dapat memengaruhi pigmentasi serangga dan menghasilkan toksin yang sangat memengaruhi fisiologis serangga. Penyebaran dan infeksi jamur sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kepadatan inang, kesediaan spora, cuaca terutama angin, dan kelembapan. Kelembapan tinggi dan angin kencang sangat membantu penyebaran konidia dan pemerataan infeksi patogen pada seluruh individu populasi inang.

Pestisida nabati pada dasarnya menggunakan senyawa sekunder tumbuhan sebagai bahan aktifnya. Senyawa tersebut berfungsi sebagai penolak, penarik, dan pembunuh hama serta sebagai penghambat nafsu makan bagi hama. Beberapa contoh senyawa sekunder tumbuhan yang tergolong pengusir serangga adalah *geraniol* dan *sitronelal* yang keduanya terkandung dalam minyak serai wangi (*Andropogon nardus*). Kedua senyawa ini dikabarkan mampu melawan berbagai jenis nyamuk. Senyawa *eugenol* yang terkandung dalam minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dilaporkan mampu mengusir *Sitophilus zeamais* Motsch (Ho, S.H., L.P.L. Cheng, K.Y. Sim, dan H.T.W. Tan, 1994), tungau yang menyerang ternak, *Dermanyssus gallinae* (De Geer), dan parasit pada sapi, *Iodes ricinus* (L) (Thorsell W, Mikiver A, Tunon H, 2006). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi jamur *B. bassiana* (Mikoria®) dan pestisida nabati (Bioprotektor®) terhadap *Helopeltis antonii* pada tanaman jambu mete.

PROSEDUR

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Kebun Percobaan Cimanggu, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) mulai Desember 2018 sampai Januari 2019. Serangga uji *H. antonii* diperoleh dari tanaman perbenihan jambu mete di lapangan. Salah satu agensia hayati tersebut adalah cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* berbentuk granula (Mikoria®) dan pestisida nabati hasil ekstraksi kombinasi tanaman cengkeh dan serai wangi (Bioprotektor®) yang telah diproduksi oleh Balitro, Bogor. Percobaan disusun menggunakan rancangan acak lengkap dengan 8 perlakuan dan 4 ulangan. Bibit jambu mete yang digunakan adalah varietas Flotim umur 6 bulan masing-masing ulangan diberikan 10 ekor *H. antonii* dewasa pada bibit jambu mete. Tahapan penelitian ini adalah:

1. **Penyiapan tanaman inang**

Pada penelitian ini tanaman inang yang dipilih adalah benih jambu mete varietas Flotim yang sudah diperbanyak di Kebun Percobaan Cimanggu sebanyak 32 batang benih yang akan dipergunakan sebagai inang dan pakan *H. antonii* sewaktu melakukan kegiatan aplikasi agensia hayati.

2. **Penyiapan serangga uji**

Untuk mendapat serangga uji yaitu *H. antonii* dilakukan pengambilan serangga di lapangan pada pertanaman jambu mete di Kebun Percobaan Cimanggu. Serangga yang diambil adalah serangga dewasa yang nantinya dipergunakan pengujian agensia hayati di rumah kaca sebanyak 320 ekor.

3. **Penyiapan jamur patogen serangga**

Jamur serangga yang digunakan adalah jamur *B. bassiana* (mikoria) yang telah diformulasi dalam bentuk granula dengan masing-masing dosis adalah 2.5, 5.0, dan 10 g/liter air yang telah diproduksi oleh Balittro, Bogor.

4. **Penyiapan Pestisida nabati**

Pestisida nabati yang dipergunakan adalah pestisida nabati hasil ekstraksi kombinasi tanaman cengkeh dan serai wangi (Bioprotektor®) yang telah diproduksi oleh Balittro, Bogor. Adapun dosis yang dipergunakan adalah masing-masing sebesar 2.5, 5.0, dan 10 ml/liter air.

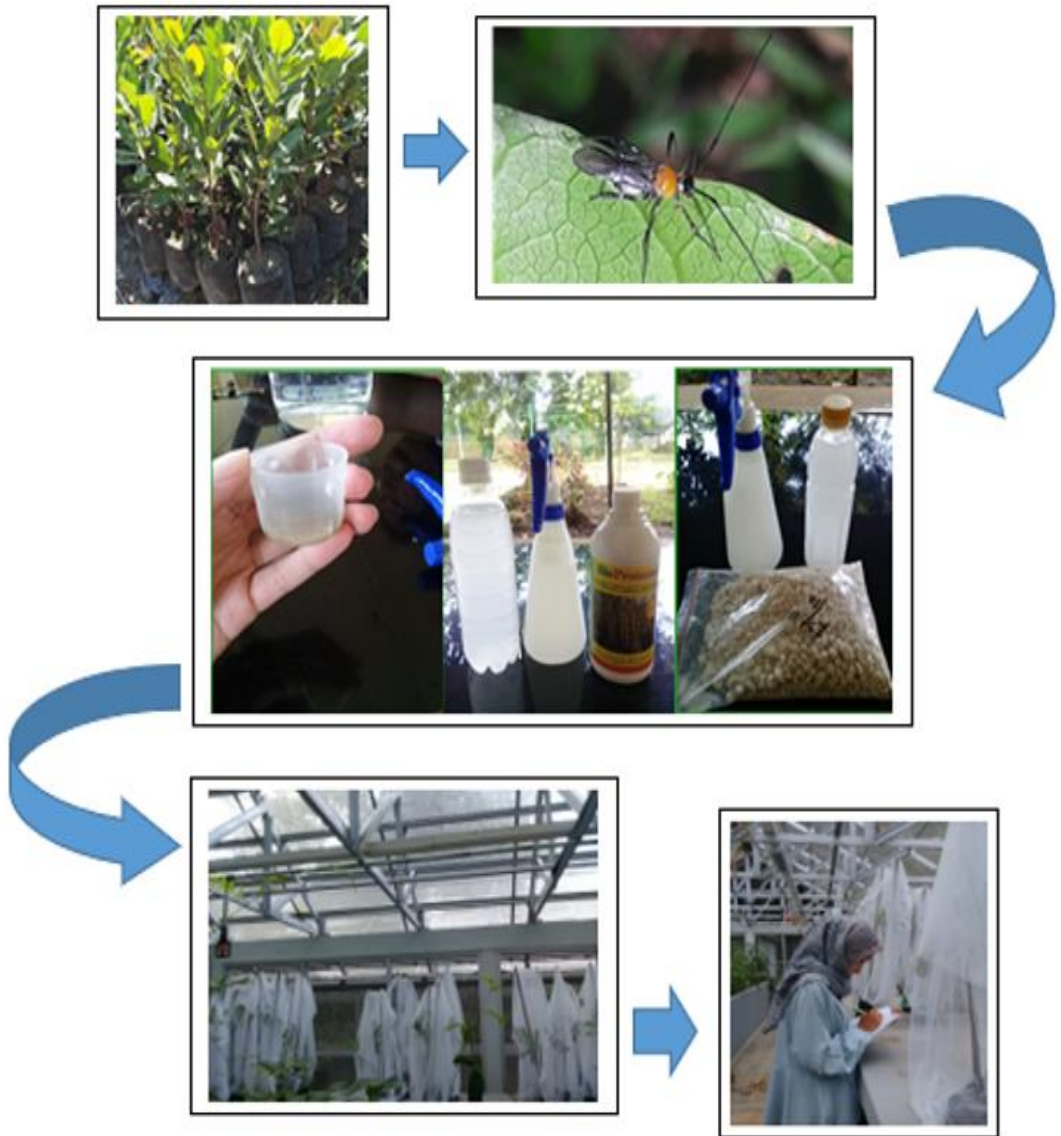
5. **Penyiapan Insektisida kimia**

Pada penelitian ini, pestisida kimia dipergunakan sebagai pembanding yaitu dengan dosis sebesar 0.5 ml/liter air.

6. **Air**

Penggunaan air bertujuan sebagai kontrol dari semua agensia yang diuji.

Dari semua bahan yang disiapkan, agensia hayati dan air disemprotkan dengan menggunakan *hand sprayer* kapasitas 1 liter ke seluruh bagian tanaman jambu mete yang telah dimasukkan *H. antonii* sebanyak 10 ekor. Setelah disemprot dikurung dengan menggunakan kain kasa dan diikat. Parameter yang diamati adalah tingkat kematian serangga uji satu hari setelah aplikasi dan diamati gejala kematian yang disebabkan oleh jamur, pestisida nabati, dan pestisida kimia.



Gambar 1. Proses aplikasi agensia hayati terhadap *Helopeltis antonii*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kematian *H. antonii* pada hari pertama sampai hari ketiga setelah perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan insektisida kimiawi pada perlakuan *B. bassiana* (Mikoria) 5 gram, pestisida nabati (*bioprotector*) 5 ml, dan insektisida kimia (decis) 0.5 ml masing-masing sebesar 90.5%, 80.75%, dan 90.75%. Pada hari pertama tingkat kematian mampu mencapai 50% sedangkan pada hari kedua sudah mencapai kematian sebesar 100% yaitu pada perlakuan *B. bassiana* dengan konsentrasi sebesar 5 gram dan perlakuan insektisida kimia dengan dosis 0.5 ml (Tabel 1).

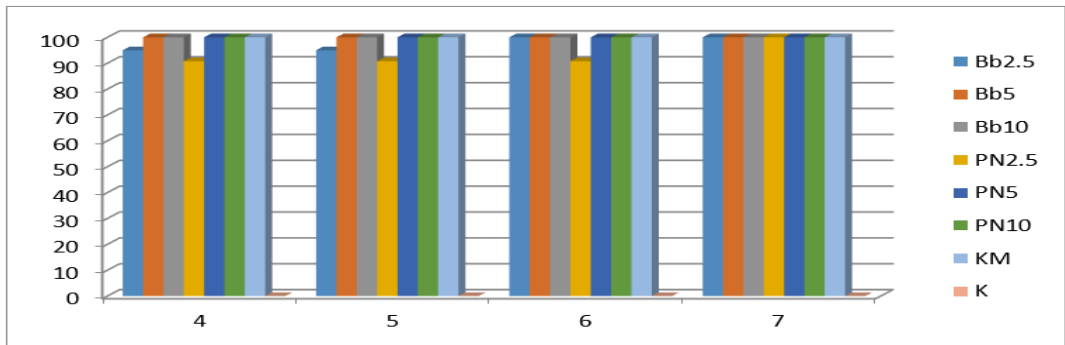
Tabel 1. Pengaruh dosis agensia hayati terhadap tingkat kematian *Helopeltis antonii* hari setelah perlakuan

Perlakuan	Tingkat kematian <i>H. antonii</i> hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
Mikoria® 2,5 g/l	6,25 a	8 ab	9a	9,5a	9,5a	10a	10a
Mikoria® 5 g/l	9,5a	10a	10a	10a	10a	10a	10a
Perlakuan	Tingkat kematian <i>H. antonii</i> hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
Mikoria® 10 g/l	7ab	9,25ab	10a	10a	10a	10a	10a
Bioprotektor® 2,5 ml/l	5,25b	7,5b`	9a	9,75a	9,75a	9,75a	10a
Perlakuan	Tingkat kematian <i>H. antonii</i> hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
Bioprotektor® 5 ml/l	8,75a	9,75a	10a	10a	10a	10a	10a
Bioprotektor® 10 ml/l	8,5a	9ab	9,75a	10a	10a	10a	10a
Decis® 0,5 ml/l	9,75a	10a	10a	10a	10a	10a	10a
Kontrol air	0c	0c	0b	0b	0b	0b	0b

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%.

Pengendalian hayati dengan memanfaatkan musuh alami golongan patogen yaitu *Beauveria bassiana* dosis 25-50 gram spora per hektare menyebabkan kematian *Helopeltis* spp. pada 2-5 hari setelah aplikasi (Siswanto & Karmawati, 2012) dalam Indriaty (2014). Pengendalian dengan memanfaatkan insektisida nabati antara lain serai wangi, minyak biji mimba, ekstrak biji srikaya, minyak selasih, dan limbah tembakau. Darwis & Atmadja (2010) dalam Indriaty dkk. (2014) melaporkan bahwa penggunaan insektisida nabati serai wangi pada konsentrasi 1,6% dan 3,2% dapat menyebabkan mortalitas *H. theivora* sebesar 60% dan 83,33%. Hasil penelitian lainnya tentang pemanfaatan pestisida nabati minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) untuk menurunkan populasi hama pengisap buah *H. antonii* pada kakao menunjukkan penyemprotan dengan interval aplikasi 1x1 minggu dapat menekan populasi nimfa dan imago tertinggi dibandingkan waktu aplikasi 1x2 minggu dan 1x3 minggu dengan tingkat penekanan pada minggu ke-4 sebesar 87,37% nimfa dan 64,86% imago (Nurmansyah et al., 2010). Penggunaan insektisida kimia antara lain telah dilaporkan bahwa bahan aktif *kuinalfos+sipermetrin* 0,625 l/ha, *tiametoksam* 0,125 kg/ha, dan *lamda-sihalotrin* 0,5 l/ha efektif terhadap *H. antonii* pada tanaman teh di Bangladesh dengan efektivitas sekitar 86% (Chowdhury, Ahmed, Mamun, & Paul, 2013 dalam Indriaty dkk. 2014).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari ke-4 dan ke-7, semua perlakuan berbeda nyata dengan kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata tingkat kematian *H. antonii* berkisar antara 95% -100%. (Gambar 1.)



Gambar 1. Persentase tingkat kematian *Helopeltis antonii* pada hari ke-4 hingga hari ke-7 setelah perlakuan

Mekanisme jamur entomopatogen yang menyebabkan kematian serangga karena terjadinya kontak antara konidia dengan permukaan integumen serangga sehingga bisa berkecambah. Konidia yang telah berkecambah membentuk tabung kecambah lalu menembus integumen serangga untuk terus masuk ke dalam *hemocoel*. Di dalam *hemocoel*, jamur membentuk tubuh hifa selanjutnya ikut beredar dalam hemolimfa dan membentuk hifa sekunder untuk menyerang jaringan lainnya (Gambar 2).



Gambar 2. Serangga *Helopeltis antonii* yang terinfeksi jamur *Beauveria.bassiana* (a) dan pestisida nabati.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semua agensia hayati *B. bassiana* dan pestisida nabati efektif terhadap mortalitas *H. antonii*. Tingkat kematian tertinggi pada akhir pengamatan hari ke-7 setelah perlakuan *H. antonii* pada masing-masing perlakuan sebesar 100%. Dosis yang terbaik pada pemberian *B. bassiana* dengan konsentrasi sebesar 5 gram dan perlakuan insektisida kimia dengan dosis 0.5 ml.

Penggunaan insektisida kimia dapat dilakukan sebagai alternatif terakhir apabila populasi sudah tinggi dan segala cara pengendalian lain sudah dilakukan.

Penggunaan insektisida sintetis harus dilakukan secara bijaksana meliputi jenis, dosis, waktu, dan cara aplikasi yang tepat.

DAFTAR BACAAN

- Deciyanto, S. & I.G.A.A. Indrayani 2008. “Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* Potensi dan Prospeknya dalam Pengendalian Hama Tungau”. Dalam Perspektif Vol. 8 No. 2 / Desember 2008. Hlm 65 - 73 ISSN: 1412-8004.
- Indriati, G., Funny Soesanthy, & Arlia Dwi Hapsari. 2014. “Pengendalian *Helopeltis* spp. (Hemiptera: Miridae) pada tanaman kakao mendukung pertanian terpadu ramah lingkungan”. Dalam Bunga Rampai inovasi Teknologi Bioindustri Kakao. Pp. 179-188.
- Ho, S.H., L.P.L. Cheng, K.Y. Sim, & H.T.W. Tan. 1994. “Potential of cloves (*Syzygium aromaticum* L.) Merr. and Perry as a grain protectant against *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch”. Dalam Postharvest Biology and Technology. 4 : 179-183.
- Laba, I.W., & I.M. Trisawa. 2006. “Keefektifan *Beauveria bassiana* dan *Spicaria* sp. Terhadap Kepik Renda Lada *Diconocoris hewetti* (DIST.) (Hemiptera: Tingidae)”. Dalam Bul. Litro. 17(2): 99-106.
- Nair, M.K., E.V.V.B. Rao, K.K.N. Nambiar, & M.C. Nambiar. 1979. *Cashew*. Amsterdam: Central Plantation Crops Research. 260 pp.
- Nurmansyah, Jamalius, Nasrun, Zulkarnain, Bastian, & Hasnawati. 2010. “Pemanfaatan pestisida nabati minyak serai wangi untuk menurunkan populasi (80%) hama penghisap buah *Helopeltis antonii* pada kakao”. Dalam Laporan Teknis Penelitian Tahun Anggaran 2010 (pp. 459-466). Bogor: Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik
- Ohler, J.G. 1979. “Cashew”. Dalam Communication 71, Department of Agricultural Research, Kolning Jk Institute, V.D. Tropen, Amsterdam. 25 p.
- Prayogo, Y. & W. Tengkan. 2002. “Pengaruh Umur larva Spodoptera litura terhadap efektivitas *Metarhizium anisopliae* isolat Kendalpayak”. Dalam Majalah Ilmiah Biologi Biosfera 3(19): 70 -76.
- Sudarmadji, D., & Gunawan, S. 1994. “Patogenisitas fungi entomopatogen *Beauveria bassiana* terhadap *Helopeltis antonii*”. Dalam Menara Perkebunan, 62(1), 1-5.
- Thorsell W, Mikiver A, & Tunon H. 2006. “Repelling properties of some plant materials on the tick *Ixodes ricinus* L”. Dalam *Phytomedicine* 13 (1-2) 132-134.
- Wahyono, T.E. 2004. “Efektivitas dua strain jamur *Beauveria bassiana* Vuill. dan dua jenis perekat perata terhadap *Helopeltis antonii* Sign. pada bibit jambu mete (*Anacardium occidentale* L.)”. hal. 4-36.

PENGARUH LAMA PERENDAMAN MUTAGEN *AMIPROPHOS METHYL* TERHADAP VIABILITAS BENIH SELEDRI

Lusia Seti Palindung¹, Siti Aisyah²

Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat
Jl. Tentara Pelajar No. 3 Cimanggu-Bogor 16111
Telepon (0251) 8321879 Faksimile (0251) 8327010

RINGKASAN

Varietas seledri dengan kadar apigenin tinggi untuk antihipertensi belum ada hingga saat ini, sehingga perlu dirakit varietas baru. Perakitan varietas memerlukan keragaman genetik yang tinggi. Peningkatan keragaman genetik dapat dilakukan dengan pemberian mutagen kimia seperti APM. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman APM terhadap perkecambahan dan pertumbuhan benih seledri. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-April 2020 di rumah kaca Balittro. Sampel yang digunakan adalah dua varietas seledri (Amigo dan Bamby) dengan perlakuan waktu perendaman mutagen kimia APM 50 µm selama 1 hari (24 jam), 2 hari (48 jam), 3 hari (72 jam) serta kontrol (tanpa diberi perendaman APM). Sebelum diberi perlakuan perendaman APM, benih terlebih dahulu direndam dengan pupuk hayati 10% selama 2 jam. Benih yang digunakan untuk masing-masing perlakuan berjumlah 50 benih. Pengamatan kecepatan berkecambah dilakukan setiap hari, sedangkan pengamatan persentase benih normal dan abnormal dilakukan pada hari ke-32. Hasil penelitian menunjukkan kecepatan berkecambah dan daya berkecambah benih seledri varietas Amigo dan Bamby terbaik adalah pada benih yang diberi perlakuan waktu perendaman 1 hari (24 jam). Namun, persentase tumbuh normal tertinggi ditunjukkan pada perlakuan waktu perendaman 2 hari (48 jam). Untuk mendapatkan varietas seledri dengan persentase tumbuh yang tinggi dan normal, dianjurkan melalui perendaman benih selama 2 hari (48 jam).

Kata kunci: *Apium graveolens L.*, *Amiprophos Methyl*, *viabilitas benih seledri*

PENDAHULUAN

Seledri (*Apium graveolens L.*) termasuk dalam famili *umbelliferae*. Daun seledri banyak digunakan untuk penyedap dan penghias hidangan masakan serta sebagai obat herbal. Ajeng Defriyanti Pusparini (2015) mengatakan seledri mengandung banyak senyawa yang berefek pada penurunan tekanan darah tinggi, yaitu flavonoid, saponin, dan polifenol. Senyawa flavonoid yang diisolasi akan menghasilkan apigenin dan *apiin*. Selain itu, kandungan lain seperti kalium, magnesium < dan *3-n-butylphthalide* memiliki efek dalam menurunkan tekanan darah.

Banyak varietas seledri telah dipasarkan dengan keunggulan dalam segi produksi. Namun belum terdapat varietas seledri yang memiliki kandungan apigenin tinggi untuk antihipertensi. Oleh karena itu, perlu dirakit varietas baru dengan kadar apigenin tinggi.

Keragaman genetik plasma nutfah seledri yang tinggi diperlukan dalam proses perakitan varietas baru. Salah satu cara untuk memperoleh keragaman genetik yang tinggi adalah melalui mutasi. Mutasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu mutasi fisik (pemberian perlakuan iradiasi sinar alpha, beta, dan gama) dan mutasi kimia (pemberian mutagen kimia). Mutagen kimia pada umumnya berasal dari senyawa kimia yang memiliki gugus alkil seperti etil metan sulfonat (EMS), dietil sulfat (DES), metil metan sulfonat (MMS), hidroksil amina, asam nitrat, dan *colchicine*.

Beberapa jenis bahan kimia lain dari kelompok herbisida mempunyai cara kerja yang sama dengan *colchicine* dalam menggandakan kromosom tanaman, yaitu (APM), *oryzalin*, dan *trifluralin* (Hansen dan Andersen, 1996). Hasil penelitian Hansen dan Andersen menunjukkan penggunaan ketiga herbisida tersebut dalam menginduksi penggandaan kromosom pada kultur in vitro *Brassica Napus* serupa dengan *colchicine* dengan konsentrasi 100 kali lebih rendah. Di antara tiga herbisida tersebut, APM bersifat toksik lebih rendah dibandingkan dengan *trifluralin* dan *oryzalin*, namun tidak berbeda dalam penggandaan kromosom.

Hal ini mendorong peneliti di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat untuk mencoba menggunakan APM sebagai mutagen kimia pada dua varietas seledri. pPenggunaan APM dikarenakan kandungan karsinogeniknya yang lebih rendah dibanding dengan bahan mutagen kimia lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman APM terhadap perkecambahan dan pertumbuhan benih seledri.

PROSEDUR

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-April 2020 di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat di Bogor. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih dua varietas seledri yaitu Bamby dan Amigo, mutagen kimia (APM) dengan konsentrasi 50 μm , dan pupuk hayati (MG). Alat yang digunakan adalah *tray* ukuran 50 lubang tanam, *cocopeat*, arang sekam, dan pupuk kandang steril.

Benih dari kedua varietas tersebut akan diberikan perlakuan perendaman dengan APM 50 μm selama 0 hari (kontrol/tanpa perendaman), 1 hari (24 jam), 2 hari (48 jam), dan 3 hari (72 jam).

Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Persiapan larutan APM 50 μm

Tahap pertama pembuatan larutan APM 50 μm adalah dengan membuat larutan stok APM 300 μm yang nantinya akan diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang diperlukan. Pembuatan APM 300 μm diawali dengan menimbang APM sebanyak 0.003 gram dengan menggunakan timbangan elektrik. Serbuk APM tersebut

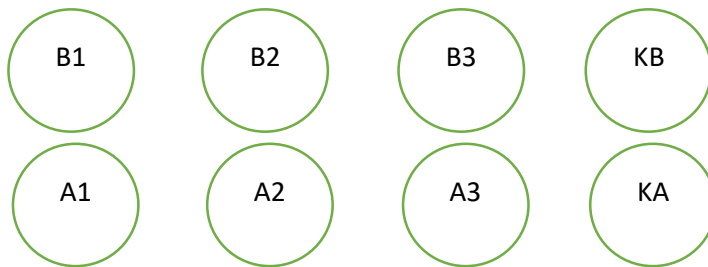
kemudian dimasukkan ke dalam *petridish* kecil, dilarutkan dengan cairan *Dimethyl sulfoxide* (DMSO) sebanyak 2-3 tetes, aduk hingga terlarut dan bening. Stok APM yang telah dibuat tersebut ditambahkan akuades, stirer sampai homogen kemudian tera sampai 200 ml. Larutan APM 50 μM dibuat dengan memipet larutan stok APM 300 μM sebanyak 33 ml, tambahkan akuades 167 ml, sehingga mencapai larutan APM dengan konsentrasi 50 μM .

Persiapan Benih

Sebelum diberi perlakuan APM, benih terlebih dahulu dihitung untuk masing-masing perlakuan (50 benih/perlakuan) dan dipisahkan. Benih untuk masing-masing perlakuan diletakkan dalam *petridish* kecil kemudian direndam pupuk hayati dengan konsentrasi 10% selama dua jam. Setelah dua jam, benih dibilas di bawah air mengalir dan tiriskan dengan saringan hingga kering.

Pemberian Perlakuan APM pada Benih Seledri

Benih dalam *petridish* yang telah ditiriskan diberi larutan APM 50 μM sebanyak kurang lebih 5 ml atau sampai benih terendam, kemudian disimpan sesuai dengan perlakuan waktu perendaman yaitu 0 hari (kontrol/tanpa perendaman), 1 hari (24 jam), 2 hari (48 jam), dan 3 hari (72 jam). Kode perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan:

B1 : Bamby, perendaman 24 jam	A1 : Amigo, perendaman 24 jam
B2 : Bamby, perendaman 48 jam	A2 : Amigo, perendaman 48 jam
B3 : Bamby, perendaman 72 jam	A3 : Amigo, perendaman 72 jam
KB : Kontrol Bamby	KA : Kontrol Amigo

Gambar 1. Kode perlakuan dua varietas seledri dengan waktu perendaman yang berbeda

Penanaman dan Pemeliharaan Benih Seledri di Tray

Media tanam yang digunakan untuk mengecambahkan benih seledri adalah campuran arang sekam, *cocopeat*, dan pupuk kandang yang sudah steril dengan perbandingan 1:1:1. Benih yang telah ditiriskan dari larutan APM dibilas di bawah air mengalir lalu ditiriskan kembali hingga kering (diletakkan di atas tisu). Benih kemudian ditanam di dalam *tray* dengan satu benih satu lubang *tray*. Penyiraman,

pembersihan gulma secara manual, dan pengendalian hama penyakit dilakukan bila perlu. Tanaman tetap dipertahankan di dalam *tray* sampai berumur tiga bulan.

Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan dilakukan pada jumlah benih berkecambah, waktu berkecambah, jumlah kecambah normal dan abnormal. Pengamatan jumlah benih yang berkecambah dilakukan sejak terdapat benih yang tumbuh hingga jumlah benih yang tumbuh tidak bertambah lagi (umur 10-32 hari). Daya berkecambah benih seledri dihitung dengan rumus :

$$DK = \frac{JK}{JT} \times 100\%$$

Keterangan :

- DK = daya kecambah
- JK = jumlah benih kecambah
- JC = jumlah benih yang dikecambahkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Benih yang proses tumbuhnya cepat (kecepatan tumbuhnya tinggi) memiliki kecenderungan lebih tahan terhadap keadaan lingkungan yang suboptimum (Gase K.L, dkk, 2017), sedangkan kecepatan tumbuh berhubungan erat dengan vigor benih. Varietas Amigo yang diberi perlakuan perendaman APM 3 hari paling cepat berkecambah yaitu pada hari ke-10 setelah tanam, sedangkan perlakuan perendaman 1 dan 2 hari mulai berkecambah setelah 12 hari. Perlakuan kontrol mulai berkecambah pada hari ke-13. Perendaman 2 dan 3 hari, pada hari ke-18 setelah tanam tidak menunjukkan pertumbuhan perkecambahan baru. Sedangkan benih yang diberi perlakuan perendaman 1 hari terus berkecambah hingga hari ke-23. Benih yang tidak diberi perlakuan, terus berkecambah hingga hari ke-30. Kecepatan tumbuh benih varietas Amigo dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kecepatan berkecambah benih seledri varietas Amigo

Perlk	Hari ke-																														
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
KA				6	9	9	11	17	18	20	22	23	23	23	24	24	24	24	24	25	26	26									
A1			6	7	7	10	15	16	18	18	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21									
A2			3	3	4	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7									
A3	2	2	3	4	14	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16									

Benih seledri varietas Bamby mulai berkecambah pada hari ke-12 setelah taman, pada perlakuan waktu perendaman APM 1 dan 2 hari. Benih yang direndam APM 3 hari mulai berkecambah pada hari ke-13, sedangkan yang tidak diberi perlakuan mulai berkecambah pada hari ke-16. Benih tidak ada pertumbuhan perkecambahan pada hari ke-27, sedangkan perlakuan perendaman 3 hari baru mengalami pertumbuhan kecambah pada hari ke-29. Hasil penelitian Fikriyadi (2017), daya berkecambah benih seledri sangat berpengaruh nyata melalui

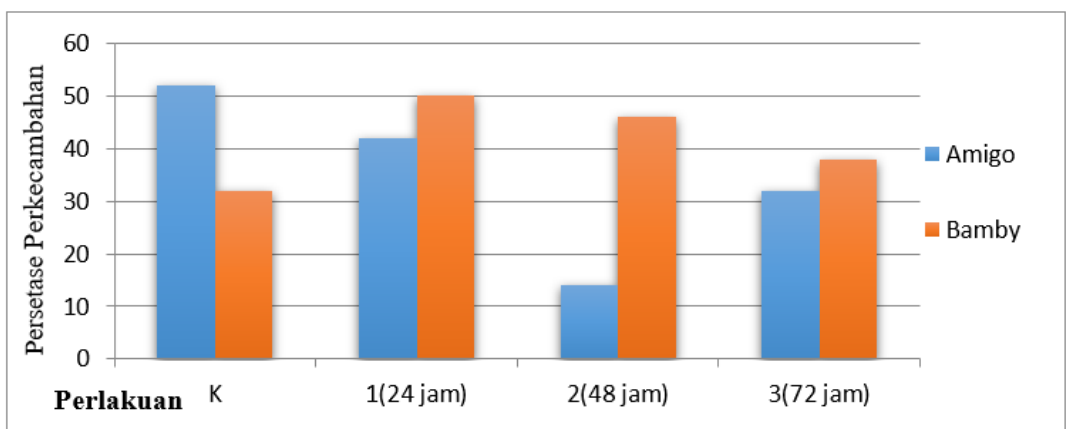
pemberian MOL sayuran serta berpengaruh terhadap keserempakan tumbuh dan kecepatan tumbuh. Kecepatan tumbuh benih varietas Bamby dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kecepatan berkecambah benih seledri varietas Bamby

Perlakuan	Hari ke-																				
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
KB				0	0	0	4	7	8	9	13	14	14	15	15	15	16	16	16	16	16
B1			4	7	9	17	20	22	22	22	22	23	23	23	23	23	24	25	25	25	25
B2		0	1	1	6	8	11	12	13	14	15	15	17	18	18	20	22	23	23	23	23
B3	0	0	0	1	4	5	6	7	7	10	11	14	14	14	14	15	15	15	17	19	

Persentase benih berkecambah varietas Bamby yang diberi perlakuan waktu perendaman APM lebih tinggi dibandingkan varietas Amigo, namun sebaliknya pada benih yang tidak diberi perlakuan (Gambar 2). Persentase benih berkecambah pada varietas Amigo tanpa perlakuan perendaman lebih tinggi dibanding yang diberi perlakuan waktu perendaman. Hal ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Surtinah, et al. (2018) bahwa air murni mampu berperan dalam meningkatkan viabilitas benih seledri. Benih seledri yang diberi perlakuan waktu perendaman 1 hari (24 jam) menunjukkan persentase benih berkecambah sebanyak 42%, menurun pada waktu perendaman 2 hari (48 jam) yaitu 14 % namun meningkat kembali pada waktu perendaman 3 hari (72 jam) yaitu 32%.

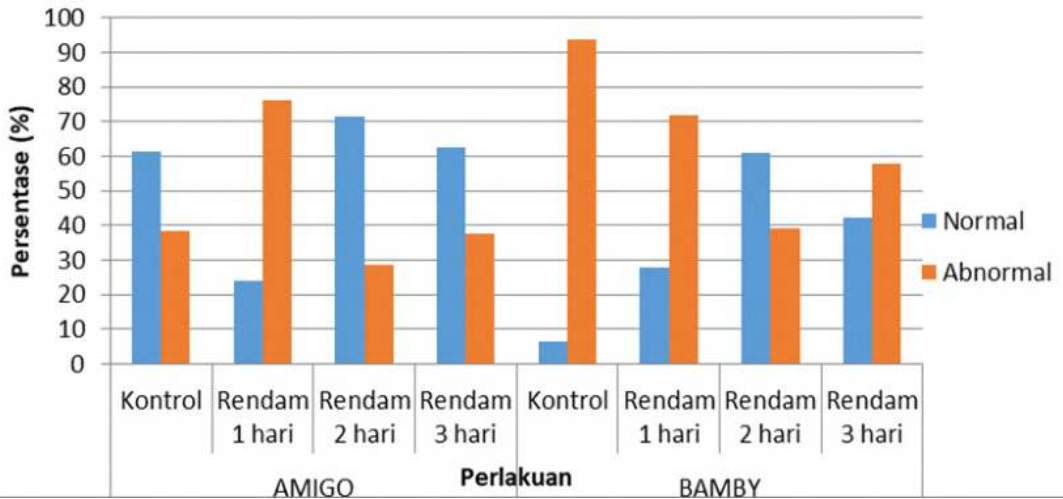
Persentase berkecambah benih varietas Bamby yang tidak diberi perlakuan (kontrol) lebih rendah dibanding yang diberi perlakuan waktu perendaman. Semakin lama waktu perendaman benih dalam APM, maka persentase benih berkecambahnya semakin menurun. Persentase berkecambah pada varietas Bamby pada perlakuan waktu perendaman 1 hari (24 jam) adalah 50%, 2 hari (48 jam) adalah 46 %, dan 3 hari (72 jam) adalah 38%.



Gambar 2. Persentase benih berkecambah dua varietas seledri yang diberi empat perlakuan waktu perendaman.

Setelah berkecambah, benih akan tumbuh. Terdapat benih yang tumbuh normal maupun abnormal. Benih yang tumbuh normal memiliki ciri berwarna hijau, tegak, dan kekar, sedangkan yang tumbuh abnormal cirinya yaitu warna kecambah

putih pucat, tidak segar, tidak mampu membentuk daun sejati, tangkai terlalu panjang atau terkulai, dan ukuran daun tidak normal. Persentase benih tumbuh normal tertinggi pada varietas Amigo ditunjukkan pada (Gambar 3) perlakuan waktu perendaman 0 hari (tanpa perendaman), 2 hari (48 jam), dan disusul pada perlakuan 3 hari (72 jam). Perendaman 1 hari (24 jam) menghasilkan tanaman yang tumbuh abnormal lebih banyak dibandingkan yang normal.



Gambar 3. Persentase benih normal dan abnormal 2 varietas seledri yang diberi 4 perlakuan waktu perendaman.



(A)



(B)

Gambar 4. Keragaan pertumbuhan tanaman seledri varietas Amigo (A) dan Bamby (B)

Persentase tumbuh normal benih varietas Bamby tertinggi pada perlakuan lama perendaman 2 hari (48 jam) dan paling rendah pada tanpa perlakuan.

Tabel 3. Persentase benih normal dan abnormal 2 varietas seledri yang diberi 4 perlakuan waktu perendaman

Perlakuan	Persentase Normal	Persentase Abnormal
KA	61,54	38,46
A1	23,81	76,19
A2	71,43	28,57
A3	62,5	37,5
KB	6,25	93,75
B1	28	72
B2	60,87	39,13
B3	42,11	57,89

KESIMPULAN

Kecepatan berkecambah dan daya berkecambah benih seledri varietas Amigo dan Bamby terbaik adalah pada benih yang diberi perlakuan waktu perendaman 1 hari (24 jam). Namun persentase tumbuh normal tertinggi ditunjukkan pada perlakuan waktu perendaman 2 hari (48 jam). Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan perlakuan perendaman dari beberapa perangsang perkecambahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada Dr. Oti Rostiana, Tias Arlianti SP. MSi, Dr. Susi Purwiyanti, Rubi Heryanto, SP. M.Agr, Adi Setiadi, MSi yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian maupun penulisan karya tulis ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman teknisi atas kerja samanya, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Semoga karya tulis ini dapat membawa manfaat untuk kita semua.

DAFTAR BACAAN

- Asadi. 2013. "Pemuliaan mutasi untuk perbaikan terhadap umur dan produktivitas pada kedelai". Dalam *Jurnal AgroBiogen*. 9(3):135-14.2
- Fikriyadi, Purwaningsih, & Wasian. 2017. "Pematahan dormansi benih seledri dengan perendaman mol sayuran". Dalam *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*. Vol 6, No. 1.
- Gase, Kosmas Ladora, Tantri Palupi, & Sri Rahayu. 2017. "Peningkatan Viabilitas Benih Seledri Melalui Perendaman Ekstrak Rumpuk Laut". Universitas Tanjungpura Pontianak. 6 hal.
- Hansen, NJP, & Andersen SB. 1996. "In vitro chromosome doubling potential of colchicine, oryzalin, trifluralin, and APM in Brassica napus microspore culture". Dalam *Euphytica* 88:159-164.

- Jabeen, N. & B. Mirza. 2004. "Ethyl methane sulfonate induces morphological mutations in *capsicum annuum*". Dalam *International Journal of Agriculture Biology*. 6(2): 340-345.
- Pusparini, Ajeng Defriyanti. 2015. "Pengaruh Kandungan Seledri (*Apium graveolens* L.) terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi". Dalam *Jurnal Agromed Unila* 2(3): 290-295.
- Putra, B.S. & K.I. Purwani. 2017. "Pengaruh mutagen kimia EMS (*Ethyl Methan Sulphonate*) terhadap daya berkecambah benih tanaman tembakau var. Morakot". Dalam *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 6(2).
- Soeranto, H. 2003. "Peran iptek nuklir dalam pemuliaan untuk mendukung industri pertanian. hlm. 308-316. Dalam K. Abraham, Y. Arrianto, D.W. Nurhayati, Sujatmoko, R. Sukarsono, T.T. Basuki, A. Takazani, IGN J. Sarjono, T. Margiyatmono, Syarif, Sudianto, Samin, T. Tjiptono, dan D. Sujiko (eds.)". Dalam *Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir 8 Juli 2003*. P3TM Batan. Yogyakarta.
- Surtinah, N. Susi, & Endriani. 2018. "Meningkatkan daya berkecambah benih seledri (*Apium graveolens*) dengan invigorasasi". Dalam *Jurnal Bibiet*. 3(1):33-39.

BIOLOGI LALAT RIMPANG *MIMEGRALLA COERULEIFRONS* MACQUART (DIPTERA: MICROPEZIDAE) SEBAGAI HAMA PADA PERTANAMAN JAHE MERAH

Galih Perkasa, Nurbetti Tarigan

*Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat
Jl. Tentara Pelajar No. 3 Cimanggu-Bogor 16111
Telepon (0251) 8321879 Faksimile (0251) 8327010*

RINGKASAN

Jahe merah merupakan salah satu komoditas rempah yang sangat dibutuhkan oleh berbagai industri, mulai dari industri obat-obatan, kosmetik, makanan dan minuman. Salah satu permasalahan dalam budi daya jahe merah yaitu adanya serangan hama lalat rimpang *Mimegralla coeruleifrons* Macquart (Diptera: *Micropezidae*). Makalah ini bertujuan sebagai pengetahuan tentang biologi *M.coeruleifrons* yang sangat penting sebelum melakukan tindakan pengendalian hama lalat rimpang dalam mendukung teknologi budi daya jahe merah yang terbebas dari serangan hama lalat rimpang. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Cimanggu dan Laboratorium Hama, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bogor, sejak bulan November 2019 - Agustus 2020. Setiap 24 jam diamati fase perkembangbiakan (lama stadium) mulai dari telur hingga menjadi imago menggunakan mikroskop digital MicroCapture Pro Ver 2.3. Perlakuan diulang sebanyak dua puluh kali. Fase imago merupakan fase yang terpanjang dalam siklus hidup lalat rimpang yang rata-rata mencapai 18 hari. Sedangkan fase telur merupakan fase yang paling pendek yaitu selama 4 hari. Fase larva dan pupa masing-masing membutuhkan waktu selama 12 dan 10 hari. Sehingga dalam satu siklus hidup lalat rimpang betina membutuhkan waktu selama 44 hari dan jantan 42 hari. Dengan diketahuinya siklus hidup lalat rimpang, upaya pengendaliannya dapat dilakukan antara 42 hari sampai 44 hari..

Kata kunci: jahe merah, lalat rimpang, siklus hidup.

PENDAHULUAN

Tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan salah satu temu-temuan dari famili *Zingiberaceae* yang memiliki banyak manfaat. Di Asia, jahe dimanfaatkan secara turun-temurun untuk mengatasi penyakit rematik, nyeri otot, keseleo, arthritis, penyakit selesma, batuk, sinusitis, sakit tenggorokan, diare, kolik, dan penyakit-penyakit lainnya. Masyarakat mengenal tiga jenis jahe berdasarkan warna rimpangnya, yaitu jahe emprit, jahe gajah, dan jahe merah.

Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) mempunyai rimpang berwarna merah hingga jingga muda dengan aroma tajam dan rasa sangat pedas, daun berwarna hijau gelap, dan batang berwarna hijau kemerahan..

Budi daya jahe merah seringkali menghadapi berbagai kendala. Salah satu kendala yang terberat yaitu adanya serangan hama/penyakit karena jahe merah termasuk tanaman yang rentan terhadap serangan hama dan penyakit, di antaranya penyakit bercak daun, layu bakteri, serangan nematoda parasit, hama rimpang, dan hama daun. Hama lalat rimpang tersebar hampir di seluruh sentra jahe di Indonesia (Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2013). Hama lalat rimpang tergolong ke dalam hama-hama penting karena menyerang bagian rimpang dan populasinya jauh lebih banyak dibandingkan dengan hama rimpang lainnya (Balfas, 2002).

Larva lalat rimpang menyerang rimpang jahe dengan cara memakan sari pati yang ada di dalam rimpang, sehingga rimpang jahe yang terlihat utuh tampak bagian luarnya hanya sisa serat-serat rimpang yang telah membusuk dan sebagian mengering yang tersisa. Kehadiran lalat rimpang pada pertanaman jahe merah selalu beriringan dengan adanya serangan bakteri penyakit layu dan juga lalat rimpang diketahui berasosiasi dengan serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur yang menyerang rimpang (Balfas *et al.*, 2014).

Sebelum melakukan tindakan pengendalian, biologi suatu serangga sangatlah penting untuk dipahami sebagai langkah awal dan juga berperan penting dalam mendukung teknologi budi daya jahe merah yang terbebas dari serangan hama lalat rimpang. Masih sangat minimnya informasi yang terbarukan mengenai hama lalat rimpang pada pertanaman jahe khususnya jahe merah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biologi hama *M. coeruleifrons*, yang penting sebelum melakukan tindakan pengendalian hama lalat rimpang dalam mendukung teknologi budi daya jahe merah yang terbebas dari serangan hama lalat rimpang.

PROSEDUR

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bogor, sejak bulan November 2019 - Agustus 2020.

Koleksi dan Perbanyakkan Serangga

Lalat rimpang diperoleh dari berbagai lokasi pertanaman jahe merah di Sukamulya dan Cicurug, Kabupaten Sukabumi yang ditemukan adanya populasi serangan. Lalat rimpang kemudian dipelihara menggunakan kotak kurungan serangga (panjang 37 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 60 cm) yang diberi *polybag* berisi tanaman jahe merah berumur 3 bulan. Sebagai tambahan nektar bagi imago, diberi *jelly* dan diganti setiap 3 hari sekali.

Pengamatan Perkembangbiakan

Sebanyak 20 butir telur masing-masing disimpan terpisah dalam wadah plastik (tinggi 6 cm dan diameter 7 cm) yang diisi tanah sebanyak 5 gram dan diberi rimpang jahe yang sudah mulai membusuk. Setiap hari masing-masing wadah yang berisi telur disemprotkan air menggunakan *sprayer* untuk menjaga kelembapan tanah.

Setiap 24 jam diamati fase perkembangbiakan (lama stadium) mulai dari telur hingga menjadi imago menggunakan mikroskop digital MicroCapture Pro Ver 2.3. Perlakuan diulang sebanyak dua puluh kali. Data dianalisis menggunakan *T-test* pada program Excel untuk melihat adanya perbedaan masing-masing parameter.

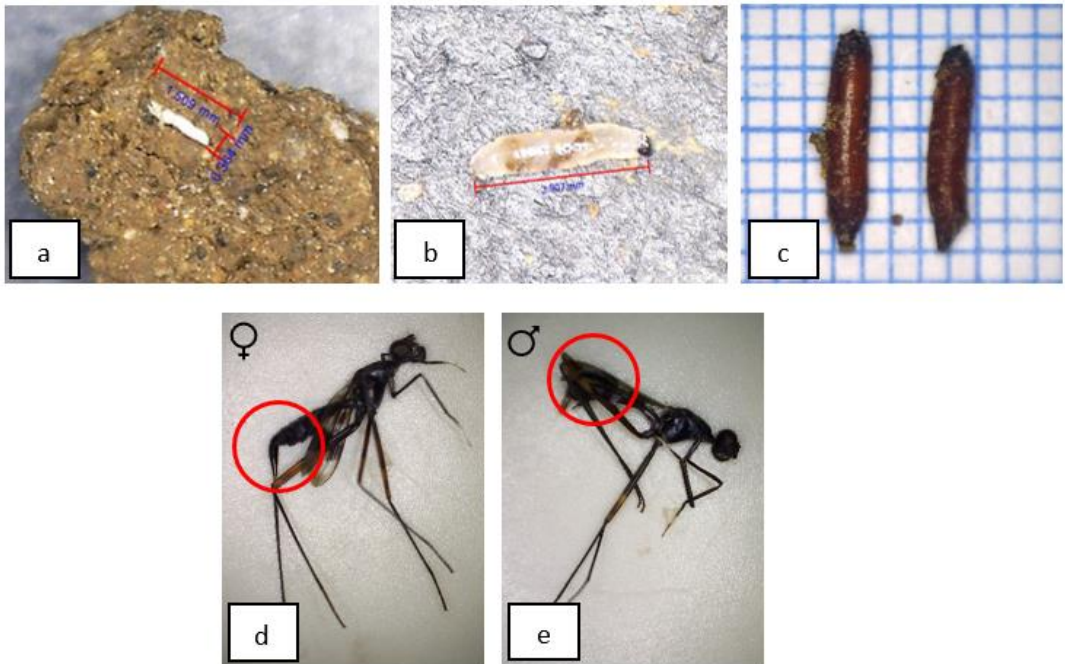
HASIL DAN PEMBAHASAN

Lalat rimpang memiliki tipe metamorfosis sempurna (holometabola), yaitu telur – larva – pupa – imago. Telur lalat rimpang berbentuk lonjong seperti beras dan berwarna putih. Ukuran telur berkisar antara 0,75-1,50 mm dan lebar mencapai 0,36 mm (Gambar 1a). Telur lalat rimpang banyak ditemukan pada permukaan rimpang jahe yang membusuk, di tanah, dan beberapa ditemukan di antara tumpukan serasah.

Fase telur melewati waktu selama 4 hari sebelum menetas menjadi larva (Tabel 1). Larva instar 1 berwarna putih transparan. Larva instar 2 tubuhnya lebih pendek dari larva instar 1. Tubuh larva instar 2 berubah warna dari putih transparan menjadi putih kekuningan dan lebih gemuk dari larva instar 1 (Gambar 1b). Pada larva instar 3 warna mulai berubah dari putih kekuningan menjadi cokelat serta ukuran larva menjadi pupa lebih memanjang dari larva instar 2. Total waktu yang dibutuhkan larva dalam satu siklus yaitu selama 12 hari. Larva merupakan fase yang paling banyak menyebabkan kerusakan pada rimpang jahe. Pada serangan berat ditemukan larva mencapai 10-20 ekor larva dalam satu rimpang.

Pupa lalat rimpang berwarna cokelat muda di bagian tengahnya dan di kedua ujungnya berwarna cokelat gelap agak menghitam. Ukuran panjang pupa mencapai 7 mm dengan lebar 1 mm (Gambar 1c). Waktu yang dibutuhkan oleh fase pupa yaitu selama 10 hari (Tabel 1). Pupa banyak ditemukan pada bagian dalam rimpang jahe yang telah membusuk dan mengering.

Seperti pupa pada umumnya, pupa lalat rimpang merupakan fase inaktif dalam siklus hidupnya karena pada fase ini terjadi proses pembentukan organ (organogenesis). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Agustina *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa fase pupa secara morfologi sudah terlihat bagian mata, sayap, dan abdomen yang dikenal dengan organogenesis atau proses pembentukan organ.



Gambar 1. Siklus hidup lalat rimpang; a. telur; b. larva; c. pupa; d. imago betina; e. imago jantan

Tabel 1. Rata-rata lama stadium lalat rimpang pada tanaman jahe merah

No.	Fase	N*	Rata-rata panjang dan lebar tubuh (mm)	Rata-rata lama stadium (hari)
1.	Telur	20	1,50 x 0,36	4
2.	Larva instar 1	20	5,15 x 0,50	4
3.	Larva instar 2	20	3,90 x 0,50	4
4.	Larva instar 3	20	6,23 x 1,00	4
5.	Pupa	20	7,00 x 1,00	10
6.	Imago betina	11	20,84 x 12,03	18
7.	Imago jantan	9	18,63 x 11,53	16

Keterangan: *Jumlah ulangan yang digunakan dalam kegiatan penelitian

Imago lalat rimpang merupakan fase terpanjang dalam siklus hidup lalat rimpang. Imago mampu hidup selama 18 hari atau sekitar 3 minggu (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan pernyataan Balfas (2002) yang menyatakan bahwa lalat rimpang jantan maupun betina dapat bertahan hidup sampai 3 minggu di laboratorium. Imago lalat rimpang berwarna hitam, sayapnya transparan, dan terdapat 2 spot hitam yang melintang di kedua sayapnya. Widyastuti *et al.* (2016) melaporkan bahwa spesies lalat rimpang *M.coeruleifrons* memiliki tubuh yang berwarna hitam gelap di bagian kepala dan abdomennya.

Untuk membedakan imago jantan dan betina, dapat diketahui dengan melihat bagian belakang abdomennya. Pada imago betina terdapat ovipositor yang panjang di ujung belakang abdomennya, sedangkan pada imago jantan terdapat dua capit

yang pendek di ujung belakang abdomennya (Gambar 1d dan 1e). Selain itu, untuk membedakan jantan dan betina dapat dilihat dari bentuk tubuhnya. Imago jantan lebih kecil dan lebih ramping daripada imago betina.

KESIMPULAN

Fase telur merupakan fase yang paling pendek yaitu selama 4 hari. Fase larva adalah fase yang paling banyak menyebabkan kerusakan pada rimpang jahe dengan lama stadium 16 hari. Fase pupa membutuhkan waktu rata-rata 4 hari untuk menjadi imago. Fase imago merupakan fase yang terpanjang dalam siklus hidup lalat rimpang (rata-rata 18 hari). Imago betina berumur lebih panjang dibanding imago jantan. Bentuk tubuh betina juga lebih besar daripada tubuh jantan. Total satu siklus hidup lalat rimpang betina membutuhkan waktu 44 hari dan jantan 42 hari.

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai teknik perbanyak lalat rimpang skala laboratorium dalam mendukung kegiatan penelitian lalat rimpang, karena perbanyak lalat rimpang merupakan suatu permasalahan dalam kegiatan penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian yang telah memberikan dana penelitian melalui program PRN 2020 dan para peneliti khususnya Rismayani, S.P., M.Agr sebagai peneliti proteksi tanaman Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat yang telah banyak membantu hingga tulisan ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang tidak dapat kami sebut satu per satu yang telah membantu jalannya penelitian ini.

DAFTAR BACAAN

- Agustina, E., Nursalmi, M., & Herdanawati. 2013. “Perkembangan Metamorfosis Lalat Buah (*Drosophilla melanogaster*) pada Media Biakan Alami sebagai Referensi Pembelajaran pada Matakuliah Perkembangan Hewan”. Dalam *Jurnal Biotik* 1(1): 1-18.
- Balfas, R., Supriadi., N. Karyani., & E. Sugandi. 2000. “Serangan *Agustina gralla coeruleifrons* Macquart pada Tanaman Jahe dan Peranannya dalam Membawa Patogen Penyakit Layu. Dalam *Jurnal Litri* 5(4): 123-127.
- Balfas, R. 2002. “Status Lalat Rimpang *Mimegralla coeruleifrons* Macquart (Diptera: Micropezidae) pada Tanaman Jahe dan Penanggulangannya”. Dalam *Jurnal Penelitian Pengembangan Pertanian* 21: 32-37.
- Balfas, R., T. L. Mardiningsih., & S. R. Djiwanti. 2014. “Pengaruh Aplikasi Bahan Alami dan Sintetik Terhadap Organisme Pengganggu Tanaman Jahe. Dalam

Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik, Bogor 18-19 Juni 2014: 345-350.

Direktorat Perlindungan Hortikultura. 2013. "Hama Rimpang Jahe". Ditlin Hortikultura, dilihat pada 18 Oktober 2019. <http://ditlin.hortikultura.pertanian.go.id>.

Widyastuti, R., Suputa., & Nugroho, S. P. 2016. "Morphological and Molecular Characters of *Mimegralla* spp. (DIPTERA: MICROPEZIDAE) on Zingiberaceae in Central Java". Dalam Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 20(1): 36-42.

PENGARUH RADIASI SINAR GAMA TERHADAP PERSENTASE TUMBUH BENIH SELEDRI

Suryatna dan Ramdan Arismaya

*Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat
Jl. Tentara Pelajar No. 3 Cimanggu-Bogor 16111
Telepon (0251) 8321879 Faksimile (0251) 8327010*

RINGKASAN

Keragaman karakteristik plasma nutfah merupakan modal awal dalam pembentukan varietas baru. Peningkatan keragaman seledri dapat dilakukan dengan radiasi biji. Salah satu efek radiasi adalah tidak semua biji yang diradiasi dapat tumbuh dan normal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh radiasi terhadap perkecambahan benih seledri. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret-April 2020 di BATAN dan Balitro. Perlakuan yang digunakan adalah biji dari dua varietas unggul seledri (varietas Amigo dan Bamby) dan dosis radiasi sinar gama (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 Gy). Setelah diradiasi, masing-masing biji ditanam dalam *tray*. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah tanaman yang telah tumbuh dan jumlah tanaman yang tumbuh normal. Dari kedua parameter tersebut akan dihitung persentasenya dengan menggunakan Excel dan ditampilkan dalam bentuk grafik dan diagram batang. Persentase tumbuh varietas Bamby lebih tinggi dibandingkan varietas Amigo, namun keserempakan tumbuh dan tanaman yang tumbuh normal pada varietas Bamby lebih rendah dibandingkan varietas Amigo. Semakin besar dosis radiasi maka persentase jumlah tanaman yang tumbuh semakin rendah, namun persentase jumlah tanaman tumbuh normal bervariasi antara 9-75%. Penggunaan radiasi sinar gama untuk mendapatkan keragaman hasil mutasi benih seledri yang tinggi sebaiknya menggunakan dosis di bawah 20 Gy.

Kata kunci: seledri, radiasi sinar gama, persentase tumbuh benih

PENDAHULUAN

Seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan salah satu tanaman obat yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Hasil analisis farmakologis menunjukkan hampir semua bagian dari tumbuhan ini memiliki khasiat sebagai obat. Akar seledri berkhasiat sebagai peluruh kencing (diuretik) dan memacu enzim pencernaan (stomakik). Biji dan buahnya berkhasiat sebagai pereda kejang (antispasmodik), menurunkan kadar asam urat darah, antirematik, peluruh kencing (karminatif), perangsang (afrodisiak), dan penenang (sedatif). Sedangkan herba seledri berfungsi sebagai tonik, stomakik, menurunkan tekanan darah (hipotensi), pembersih darah, memperbaiki fungsi hormon yang terganggu, dan mengeluarkan asam urat yang tinggi. Penemuan terbaru menyatakan seledri juga merupakan tanaman obat yang mampu mengobati kanker (Arisandi dan Sukohar 2016)

Varietas seledri telah banyak beredar di pasaran, namun belum terdapat varietas seledri unggul dengan kadar apigenin tinggi untuk ajuvan hipertensi. Balitro sebagai balai yang memiliki mandat untuk menghasilkan tanaman obat dengan kadar metabolit sekunder tinggi berupaya untuk menghasilkan varietas baru seledri berkadar apigenin tinggi. Modal dasar untuk menghasilkan varietas baru adalah plasma nutfah dengan karakteristik yang beragam. Keragaman karakteristik dapat diinduksi melalui beberapa cara, salah satunya dengan radiasi.

Bahan tanaman yang lazim dan baik dipakai sebagai objek radiasi adalah serbuk sari, biji tanaman, dan tanaman yang sedang tumbuh. Suseno (1966) menyatakan radiasi dengan menggunakan bahan berupa biji lebih disukai dibandingkan dengan bagian lain karena biji berukuran kecil dan dalam proses penyinaran dapat dilakukan secara bersamaan dalam jumlah banyak serta mudah diangkut. Biji memiliki faktor-faktor biologis yang menguntungkan sebab biji yang sebetulnya suatu embrio merupakan fase penting dalam siklus pertumbuhan tanaman.

Peningkatan atau penurunan persentase perkecambahan sebagai akibat dari perlakuan sinar gama pada beberapa jenis tanaman telah banyak diteliti. Dosis radiasi memberikan pengaruh yang berbeda-beda untuk tiap jenis dan genotipe benih. Namun secara umum, dosis iradiasi yang lebih tinggi cenderung menghambat perkecambahan (Zanzibar dan Sudrajat, 2015). Chan dan Lam (2002) melaporkan juga bahwa iradiasi benih pepaya dosis 10 Gy mampu meningkatkan persentase perkecambahan menjadi 50% dari kontrol 30%. Sementara itu, Habba (1989) melaporkan bahwa peningkatan dosis iradiasi hingga 100 Gy secara gradual meningkatkan perkecambahan benih, namun kemudian perkecambahan benih menurun sejalan dengan meningkatnya dosis iradiasi. Hasil tersebut juga sama dengan yang ditemukan Marcy *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa iradiasi dosis tinggi dapat mengurangi perkecambahan benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis radiasi terhadap perkecambahan benih seledri.

PROSEDUR

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2020 di Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN) dan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bahan yang digunakan adalah biji dari dua varietas unggul seledri (varietas Amigo dan Bamby). Dosis radiasi sinar gama yang diberikan adalah 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, dan 100 Gy. Biji dari kedua varietas tersebut dipisahkan menjadi 11 plastik yang berbeda dengan isi pada masing-masing plastik 50 biji. Masing-masing plastik diradiasi dengan 1 dosis sinar gama. Setelah diradiasi, biji-biji tersebut ditanam di *tray*. Setiap *tray* diisi dengan 1 biji. Pengamatan dilakukan mulai satu hari setelah tanam terhadap jumlah tanaman yang telah tumbuh. Setelah semua tanaman tumbuh, pengamatan dilanjutkan dengan menghitung jumlah tanaman yang tumbuh normal. Dari kedua parameter tersebut dihitung persentasenya dengan menggunakan Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Radiasi benih seledri dengan 10 dosis radiasi telah dilakukan pada dua varietas seledri yang ada di pasaran yaitu Amigo dan Bamby. Waktu, persentase seledri yang tumbuh, dan persentase seledri yang tumbuh normal berbeda antara varietas dan dosis. Pada varietas Amigo (Tabel 1), seledri mulai tumbuh pada hari kedelapan hingga hari ke-17. Setelah hari ke-17 tidak terdapat lagi benih yang tumbuh. Benih yang paling banyak tumbuh adalah benih yang diradiasi dengan dosis 10 Gy. Semakin tinggi dosis radiasi, persentase tanaman tumbuh semakin rendah.

Tabel 1. Persentase tumbuh seledri varietas Amigo yang diradiasi dengan sepuluh dosis radiasi sinar gama (Gy)

Waktu Berkecambah	Perlakuan Radiasi										
	0 Gy	10 Gy	20 Gy	30 Gy	40 Gy	50 Gy	60 Gy	70 Gy	80 Gy	90 Gy	100 Gy
8	0	2	2	6	2	4	0	0	0	0	2
9	6	22	14	24	14	14	4	12	8	6	2
11	24	38	26	32	24	34	26	30	16	24	14
13	36	42	34	40	32	36	26	38	26	32	24
14	40	42	32	40	34	36	36	38	26	32	20
15	42	48	32	38	34	40	36	44	28	26	20
16	40	50	32	38	34	42	42	44	28	30	22
17	40	52	32	40	36	44	42	44	28	30	22
20	40	52	32	40	36	44	42	44	28	30	22
21	40	52	32	42	40	46	42	44	28	32	22
23	40	52	32	44	40	48	44	48	28	32	22
24	40	52	32	44	40	48	44	48	30	32	22
27	40	52	32	44	40	48	44	48	30	32	22

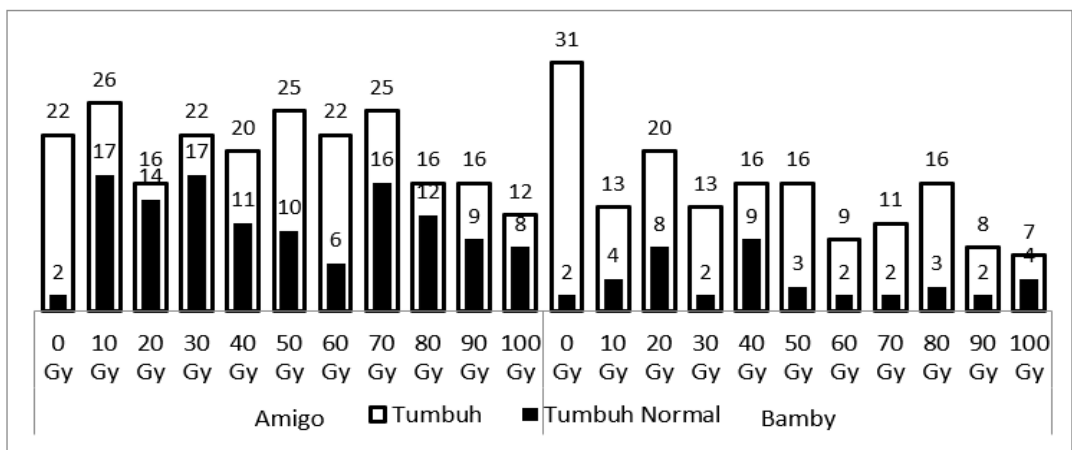
Varietas Bamby mulai tumbuh pada hari ke-8 hingga hari ke-23. Setelah itu tidak terdapat benih yang tumbuh lagi (Tabel 2). Persentase tumbuh tertinggi ditunjukkan oleh benih tanpa radiasi. Pada benih yang diradiasi 20 Gy menunjukkan pertumbuhan tertinggi setelah kontrol. Sama halnya dengan varietas Amigo, semakin tinggi dosis radiasi maka persentase tumbuh semakin rendah.

Tabel 2. Persentase tumbuh seledri varietas Bamby yang diradiasi dengan sepuluh dosis radiasi sinar gama (Gy)

Waktu Berkecambah	Perlakuan Radiasi										
	0 Gy	10 Gy	20 Gy	30 Gy	40 Gy	50 Gy	60 Gy	70 Gy	80 Gy	90 Gy	100 Gy
8	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
9	10	0	2	10	2	0	0	2	2	0	2
11	34	12	18	22	6	12	4	2	6	0	2
13	50	16	26	24	14	24	4	8	18	6	8
14	52	16	30	24	16	26	4	12	20	8	6
15	54	16	32	24	18	28	4	14	22	10	12
16	54	16	34	24	18	28	6	14	22	10	12
17	54	16	36	24	22	28	6	14	24	12	14
20	54	16	36	24	22	28	6	14	24	12	14

Waktu Berkecambah	Perlakuan Radiasi										
	0 Gy	10 Gy	20 Gy	30 Gy	40 Gy	50 Gy	60 Gy	70 Gy	80 Gy	90 Gy	100 Gy
21	62	16	38	24	24	28	6	14	24	12	14
23	62	22	38	26	24	32	8	16	28	12	14
24	62	22	38	26	24	32	8	16	28	14	14
27	62	22	38	26	24	32	8	16	28	14	14

Tidak seluruh benih yang diberi perlakuan radiasi dapat tumbuh normal (Gambar 3), terdapat beberapa benih yang tumbuh tidak normal misalnya tangkainya terlalu panjang, tangkainya terkulai, maupun daunnya tidak normal. Hal ini dihasilkan juga dari penelitian Rahayu (2020) pada tanaman padi yang menunjukkan bahwa karakter malai seperti jumlah malai, jumlah cabang primer, jumlah cabang sekunder, dan jumlah gabah isi mengalami penurunan seiring meningkatnya dosis iradiasi hingga 300 Gy.



Gambar 3. Jumlah benih yang tumbuh dan benih tumbuh normal seledri varietas Amigo dan Bamby pada perlakuan radiasi sinar gama (Gy)

Tanaman yang tumbuh normal jumlahnya bervariasi antarperlakuan dosis radiasi yaitu 9-75%. Persentase tumbuh varietas Bamby lebih tinggi dibandingkan varietas Amigo, namun keserempakan tumbuh varietas Amigo lebih baik dibandingkan varietas Bamby. Tanaman yang tumbuh normal pada varietas Amigo lebih banyak dibandingkan varietas Bamby.

KESIMPULAN

Persentase tumbuh varietas Bamby lebih tinggi dibandingkan varietas Amigo namun keserempakan tumbuh dan tanaman yang tumbuh normal varietas Bamby lebih rendah dibandingkan varietas Amigo. Semakin besar dosis radiasi maka persentase jumlah tanaman yang tumbuh semakin rendah, namun persentase jumlah tanaman tumbuh normal bervariasi antara 9%-75%. Benih yang paling banyak tumbuh adalah benih yang diradiasi dengan dosis 10 Gy. Dengan demikian, dosis 10 Gy merupakan dosis yang optimal untuk biji seledri.

DAFTAR BACAAN

- Arisandi, R., & Sukohar A. 2016. “Seledri (*Apium graveolens L*) sebagai agen kemopreventif bagi Kanker”. Dalam Majority. 5(2):95-100.
- Chan, Y.K. & Lam, P.F. 2002. “Irradiation-induced mutations in papaya with special emphasis on papaya ringspot resistance and delayed fruit ripening. Working Material – Improvement of tropical and subtropical fruit trees through induced mutations and biotechnology”. Vienna: IAEA. pp 35– 45.
- Habba, I.E. 1989. “Physiological effect of gamma rays on growth and productivity of *Hyoscyamus muticus L.* and *Atropa belladonna L*”. Dalam Ph.D. Thesis, Fac. Agric. Cairo Univ., Cairo, Egypt. 65-73.
- Marcu, D., Cristea, V., & L. Daraban. 2012. “Dose-dependent effects of gamma radiation on lettuce (*Lactuca sativa var. capitata*) seedlings”. Dalam International Journal of Radiation Biology, 1–5.
- Rahayu, Sherly, Via Destavany, & Dasumiati. 2020. “Keragaan malai mutan padi generasi M1 hasil iradiasi Gamma”. Dalam Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi. Vol 16.No.22.
- Suseno, H. 1966. “Radiasi stimulasi pada perlakuan biji”. Dalam Symposium Radioisotop 1-2 Agustus 1966 di Bandung: 212-217.
- Zanzibar, M., & Sudrajat D.J. 2015. “Prospek dan aplikasi teknologi iradiasi sinar gamma untuk perbaikan mutu benih dan bibit tanaman hutan”. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Kementerian Kehutanan

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

PENGUJIAN RUMPUT BENGALA KULTIVAR NATSUYUTAKA (*PANICUM MAXIMUM* CV NATSUYUTAKA) DI LAHAN KERING MASAM

Retno Mujiastuti dan Mintarsih

Balai Penelitian Ternak

Jl. Veteran III Ciawi, Kab. Bogor - 16720

Telepon 0251 - 8240751 Faksimile 0251 – 824075

RINGKASAN

Rumput benggala merupakan salah satu rumput yang bisa dijadikan alternatif tanaman pakan ternak (TPT) pengganti rumput gajah. Kultivar Natsuyutaka merupakan salah satu kultivar yang dimiliki oleh Balai Penelitian Ternak hasil introduksi dari Jepang. Budi daya TPT selalu diarahkan pada lahan suboptimal. Salah satu lahan suboptimal yang berpotensi adalah lahan kering masam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter morfologi dan produktivitas rumput benggala cv Natsuyutaka di lahan kering masam. Percobaan dilakukan di rumah kaca Balitnak dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 10 ulangan. Perlakuan adalah media tanam berupa jenis tanah yaitu tanah masam (pH 4,5 dan Aldd 2,7 cmol/kg) dan tanah tidak masam (pH 7,00 dan Aldd 0 cmol/kg). Benih berupa pols yang diambil dari kebun koleksi Balitnak. Pols ditanam di pot dengan diameter 40 cm dan tinggi 30 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kultivar Natsuyutaka memiliki karakter morfologi lebar daun, panjang ruas, diameter batang dan buku, serta tinggi tanaman di tanah masam lebih rendah dibandingkan di tanah tidak masam. Produksi jumlah anakan, bobot segar, dan kering hijauan di tanah masam juga menurun lebih dari 70%. Penurunan produksi ini juga diakibatkan karena terhambatnya pertumbuhan akar di tanah masam. Penurunan produksi kultivar Natsuyutaka di tanah masam menunjukkan kultivar ini tidak toleran pada tanah masam.

Kata kunci: Natsuyutaka, tanah masam, produktivitas, tanaman pakan

PENDAHULUAN

Selain rumput gajah, rumput benggala (*Panicum maximum*) merupakan rumput yang banyak digunakan oleh peternak di Indonesia. Produksi bahan kering hijauannya memang sedikit lebih rendah dibandingkan rumput gajah, namun perbandingan antara daun dan batangnya lebih tinggi (Hare *et al.*, 2014). Rumput benggala merupakan sumber pakan yang baik untuk ternak ruminansia. Produksi rumput ini bisa mencapai 18.4 -20.9 ton bahan kering (BK) ha⁻¹ tahun⁻¹ apabila mendapat pemupukan N (Fernandez *et al.*, 2014). Rumput benggala terdiri dari beberapa kultivar dan terdapat di kebun koleksi Balai Penelitian Ternak Ciawi. Rumput benggala kultivar Natsuyutaka merupakan salah satu kultivar yang terdapat

di kebun koleksi Balitnak. Kultivar Natsuyutaka dirilis pada tahun 1988 oleh Kyushu National Agricultural Experiment Station dan didaftarkan di Japanese Plant Variety Rights pada tahun 1989. Kultivar ini termasuk apomiksis dan tetraploid ($n=32$), tinggi tanamannya lebih tinggi dibandingkan kultivar Gatton dan Petrie, memiliki daun yang lebih panjang dan sempit, serta dapat ditanam di tanah masam (Sato *et al.* 1992).

Budi daya rumput benggala sebagai tanaman pakan selalu diarahkan pada lahan suboptimal karena lahan subur dipergunakan untuk tanaman pangan atau hortikultura. Lahan yang berpotensi untuk dijadikan sebagai tempat budi daya rumput benggala adalah tanah kering masam. Lahan kering masam merupakan lahan suboptimal yang luas di Indonesia. Dari total lahan kering sekitar 148 juta ha, dapat dikelompokkan menjadi lahan kering masam 102,8 juta ha dan lahan kering tidak masam seluas 45,2 juta ha (Mulyani *et al.* 2004). Budi daya kultivar rumput benggala di lahan kering masam memiliki faktor pembatas sebab lahan kering masam umumnya berkembang dari bahan induk tua dan mempunyai kendala kemasaman tanah yang berhubungan dengan pH tanah kurang dari 5,5, tingginya aluminium yang dapat ditukar (Al-dd) dalam tanah, terjadinya kekahatan unsur fosfor dan kalsium, serta keracunan mangan (Erfandi dan Nursyamsi, 1996). Oleh karena itu, untuk mengembangkan kultivar rumput benggala kultivar Natsuyutaka di lahan kering masam, maka dilakukan percobaan untuk melihat produktivitasnya di tanah masam. Pengamatan produktivitas rumput juga perlu didukung dengan kondisi morfologi kultivar Natsuyutaka, sehingga diketahui secara komprehensif bagaimana kondisinya di tanah masam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter morfologi dan produktivitas rumput benggala cv Natsuyutaka di lahan kering masam.

PROSEDUR

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Ternak Ciawi selama 10 bulan, yaitu dari bulan Februari-Desember 2014. Selama percobaan, dilakukan pengukuran suhu dan kelembapan rata-rata per bulan.

Bahan dan Alat

Percobaan ini menggunakan pot sebagai tempat tanam kultivar Natsuyutaka, media tanah berupa tanah masam (dari Loka Penelitian Kambing Potong) dan tanah tidak masam (tanah ciawi). Benih yang digunakan adalah pols kultivar Natsuyutaka yang berasal dari kebun percobaan Balitnak. *Polybag* digunakan sebagai tempat tanam benih kultivar Natsuyutaka. Pupuk kimia (urea, TSP dan KCl) dan pupuk kandang digunakan sebagai pupuk dasar.

Alat yang digunakan adalah alat ukur berupa meteran, penggaris, dan jangka sorong. Sedangkan untuk menentukan bobot hijauan digunakan timbangan dan juga digunakan oven untuk menentukan bobot kering hijauan. Alat lain yang digunakan adalah cangkul, sekop, gunting setek, dan kantong kertas.

Prosedur Kerja

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap sebanyak 10 ulangan. Perlakuan adalah 2 jenis tanah yaitu tanah masam (pH 4,5, Al dd 2,7 cmol/kg) dan tanah tidak masam (pH 7,0 dan Al dd 0 cmol/kg). Sebelum ditanam langsung ke pot, benih berupa pols diambil dari kebun koleksi percobaan Balitnak. Pols terdiri dari 2 sobekan dengan tinggi tanaman 10-20 cm. Selanjutnya, benih ditanam ke *polybag* sampai tumbuh stabil kurang lebih umur 1 bulan. Setelah umur satu bulan, tanaman dipindah ke dalam pot yang berukuran diameter 40 cm dan tinggi 30 cm. Terdapat 10 pot untuk setiap perlakuan, sehingga jumlah keseluruhan terdapat 20 pot. Penyiraman dilakukan berdasarkan kapasitas lapang dan dilakukan setiap 2 hari sekali.

Pengamatan morfologi dilakukan pada saat tanaman mulai berbunga. Pengamatan morfologi daun diamati pada daun ketiga setelah daun bendera, pengamatan dilakukan pada minimal 3 malai/anakan per pot. Panjang daun diukur dari mulai pangkal daun sampai ujung daun, sedangkan lebar daun diukur pada daun bagian terlebar dari daun. Pengamatan juga dilakukan pada daun bendera dengan mengukur panjang dan lebar daun. Selain pengamatan kuantitatif, dilakukan juga pengamatan kualitatif berupa warna daun.

Pengamatan batang dilakukan pada batang ketiga setelah daun bendera. Peubah yang diukur adalah panjang ruas, diukur panjang antar buku, diameter batang menggunakan jangka sorong, dan warna batang. Bobot hijauan diambil pada umur tanaman 40 hari dengan cara memotong tanaman 5-10 cm dari tanah, kemudian seluruh hijauan yang dipotong ditimbang. Setelah ditimbang kemudian dicatat dan dimasukkan ke oven dengan suhu 70°C selama 2 x 24 jam untuk selanjutnya ditimbang bobot keringnya. Diamati juga jumlah anakan dan tinggi tanaman kultivar rumput benggala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi rumput benggala kultivar Natsuyutaka disajikan pada Tabel 1. Morfologi rumput benggala di tanah masam menunjukkan penurunan secara morfologi. Lebar daun, diameter batang, diameter buku, panjang ruas dan tinggi tanaman kultivar Natsuyutaka di tanah masam lebih rendah jika dibandingkan di tanah tidak masam. Penurunan ini disebabkan karena tanaman di tanah masam akan mengalami keracunan akar karena adanya Al^{3+} pada tanah masam. Keracunan pada akar ini menyebabkan terganggunya penyerapan hara ke dalam tanaman sehingga menyebabkan organ tanaman di atasnya menjadi terganggu (Fanindi *et al.*, 2020).

Tabel 1. Rataan morfologi kultivar Natsuyutaka yang ditanam di tanah masam dan tidak masam di rumah kaca Balai Penelitian Ternak Ciawi

No	Karakter Morfologi	Tanah Masam	Tanah Tidak Masam
1	Lebar daun (cm)	1,04	1,27
2	Panjang daun (cm)	53,70	49,10
3	Diameter batang (cm)	0,72	0,83
4	Diameter buku (cm)	0,51	0,58
5	Panjang ruas (cm)	50,50	56,50
6	Tinggi tanaman (cm)	106,10	148,80
7	Tinggi tanaman panen (cm)	42,70	83,10

Produksi kultivar Natsuyutaka di tanah masam mengalami penurunan. Hal ini dapat dilihat dari bobot hijauan segar maupun kering yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bobot hijauannya di tanah tidak masam (Gambar 1). Penurunan ini diakibatkan tanaman di tanah masam yang mengandung Al akan mengganggu fotosintesis, hormonal, dan metabolisme tanaman yang akhirnya akan menurunkan hasil panen tanaman secara keseluruhan (Kochian *et al.*, 2005).



Gambar 1. Bobot segar dan kering hijauan (g/rumpun) kultivar Natsuyutaka di tanah masam dan tidak masam di rumah kaca Balai Penelitian Ternak Ciawi. Keterangan: BS=Bobot segar, BK=Bobot kering

Bobot segar hijauan di tanah masam menurun sekitar 71,30% -82,36% pada pemotongan pertama sampai pemotongan ke-2 dibandingkan pada tanah tidak masam. Bobot segar dan kering kultivar Natsuyutaka yang menurun di tanah masam ini juga berbanding lurus dengan menurunnya jumlah anakan dan tidak berkembangnya pertumbuhan akar di tanah masam (Tabel 2). Penurunan bobot kasar berbanding lurus dengan penurunan jumlah anakan juga dilaporkan oleh Fanindi *et al* (2019).

Tabel 2. Rataan peubah jumlah anakan, bobot segar, dan kering akar serta panjang akar kultivar Natsuyutaka yang ditanam di tanah masam dan tidak masam di rumah kaca Balai Penelitian Ternak Ciawi

No	Peubah yang Diamati	Tanah Masam	Tanah Tidak Masam
1	Jumlah Anakan	7,1	23,9
2	Bobot Segar Akar (g/rumpun)	6,28	61,73
3	Bobot Kering Akar (g/rumpun)	2,57	19,33
4	Panjang Akar (cm)	31,80	46,00

Jumlah anakan kultivar Natsuyutaka di tanah masam menurun sekitar 70,29% jika dibandingkan dengan jumlah anakan di tanah tidak masam (Tabel 2). Penurunan jumlah anakan ini hampir sebanding dengan penurunan bobot segar hijauan yang terjadi di tanah masam. Hal ini mengindikasikan bahwa penurunan jumlah anakan berbanding lurus dengan penurunan bobot segar hijauan kultivar Natsuyutaka di tanah masam. Akar merupakan bagian tanaman yang paling terdampak oleh Al^{3+} di tanah masam. Bobot segar dan kering akar pada tanah masam lebih kecil jika dibandingkan di tanah tidak masam (Tabel 2), hal ini menunjukkan bahwa akar kultivar Natsuyutaka tidak berkembang di tanah masam. Terhambatnya perkembangan akar di tanah masam ini mengakibatkan menurunnya bobot hijauan di tanah masam (gambar 1) karena akar merupakan organ tanaman yang berfungsi untuk mengambil hara dari dalam tanah. Sehingga perkembangan akar akan mengakibatkan panen hijauan akan berkurang.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumput benggala kultivar Natsuyutaka memiliki karakter morfologi lebar daun, panjang ruas, diameter batang dan buku, serta tinggi tanaman di tanah masam lebih rendah dibandingkan di tanah tidak masam. Produksi jumlah anakan, bobot segar, dan kering hijauan di tanah masam juga menurun lebih dari 70%. Penurunan produksi ini juga diakibatkan karena terhambatnya pertumbuhan akar di tanah masam. Penurunan produksi rumput benggala kultivar Natsuyutaka di tanah masam menunjukkan kultivar ini tidak toleran pada tanah masam.

Perlu dilakukan penelitian tentang produksi rumput benggala kultivar Natsuyutaka di lahan masam dengan perlakuan penambahan kadar bahan organik yang berbeda.

DAFTAR BACAAN

Erfandi, D. & D. Nursyamsi. 1996. "Rehabilitasi Tanah Masam pada Areal Transmigrasi Sitiung dengan Cara Pembuatan Teras Gulud dan Pengelolaan Pupuk". Dalam Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Hal. 1–13.

- Fanindi A, Sajimin, E. Sutedi. 2020. “Karakter Morfologi dan Produktivitas Kultivar Rumput Benggala (*Panicum maximum*) pada Tanah Kering Masam”. *Dalam J. Agron. Indonesia*. 48(2):196-202.
- Fanindi, A., S.H. Sutjahjo, S.I. Aisyah, & N.D. Purwantari. 2019. “Morphological Characteristics and Productivity of Guinea Grass (*Panicum Maximum* CV Purple Guinea) Irradiated With Gamma-Ray”. *Dalam Tropical Animal Science Journal* 42(2):97-105.
- Fernandes, F.D., A.K.B. Ramos, L. Jank, M.A. Carvalho, G.B. Martha Jr, & G.J. Braga. 2014. “Forage Yield and Nutritive Value of *Panicum Maximum* Genotypes in the Brazilian Savannah”. *Dalam Sci. Agric.*71(1): 23-29
- Kochian, L.V., M.A. Piñeros, & O.A. Hoekenga. 2005. “The Physiology, Genetics and Molecular Biology of Plant Aluminum Resistance and Toxicity”. *Dalam Plant Soil* 274: 175–195.
- Mulyani, A., Hikmatullah, & H. Subagyo. 2004. “Karakteristik dan Potensi Tanah Masam Lahan Kering di Indonesia. Hlm. 1-32 dalam Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam”. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Sato, H, N. Shimizu, H. Nakagawa, & H. Matsuoka. 1992. “A New Registered Cultivar "Natsuyutaka" of Guineagrass, *Panicum maximum* Jacq”. *Dalam JARQ* 25:259-26.

PENETAPAN KADAR TANIN PADA TANAMAN HERBAL

Nilia Miraya

Balai Penelitian Ternak

Jl. Veteran III Ciawi, Kab. Bogor - 16720

Telepon 0251 - 8240751 Faksimile 0251 – 824075

RINGKASAN

Tanin adalah salah satu senyawa aktif metabolit sekunder golongan polifenol yang dihasilkan oleh tanaman. Senyawa tanin berfungsi untuk mengikat dan mengendapkan protein, tetapi juga bersifat antimikrob, sehingga dalam kesehatan tanin berfungsi untuk mengobati beberapa penyakit. Tujuan penelitian untuk mengetahui kadar tanin pada beberapa tanaman herbal dengan bahan campuran PVPP. Tanaman yang akan ditetapkan kadar taninnya sebelumnya diekstrak menggunakan aseton 70% dan selanjutnya direaksikan dengan *Folin Ciocalteu* dan natrium karbonat sehingga terbentuk senyawa kompleks yang berwarna biru. Pada metode Makkar ini menggunakan bahan yang akan mengikat tanin yaitu PVPP atau *Polyvinyl Polypyrrolidone*. Kadar tanin diperoleh dari hasil pengurangan *Total Phenol* dengan sampel yang taninnya sudah diikat terlebih dahulu dengan PVPP. Hasil analisis tanin dari beberapa sampel daun tanaman herbal yang kadar taninnya paling tinggi ada pada daun cengkeh yaitu 3,33%, sedangkan kadar tanin paling rendah ada pada daun binahong yaitu 0,16%. PVPP dapat digunakan sebagai bahan pengikat untuk analisis kadar tanin pada tanaman herbal.

Kata kunci: tanin, tanaman herbal

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan alam yang sangat melimpah baik fauna maupun floranya. Sehingga tidak heran di Indonesia terdapat banyak tumbuhan yang beraneka ragam yang lengkap dengan ciri khasnya masing-masing. Ada banyak tumbuhan herbal yang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan. Beberapa di antaranya daun jambu, daun sirih, daun binahong, daun salam, dan daun cengkeh yang memiliki khasiat yang hampir sama yaitu sebagai antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi. Bahan aktif yang dapat dimanfaatkan pada daun adalah tanin.

Tanin merupakan senyawa fenolik dengan bobot molekul yang cukup tinggi dan terdiri dari sejumlah gugus hidroksil fenolik untuk mengikat protein dan molekul lain (Mangan, 1988). Tanin terdapat dalam berbagai tanaman, baik yang dipergunakan sebagai bahan makanan manusia ataupun pakan hewan (Hagerman & Butler, 1978).

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, antidiare, antibakteri, dan antioksidan (Elok Kamilah, 2010). Tanin merupakan komponen zat organik yang

sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mampu mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Desmiaty *et al.*, 2008).

Tanin terdapat pada daun, buah yang belum matang, merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang termasuk golongan flavonoid, mempunyai rasa sepat, dan mempunyai kemampuan menyamak kulit (Robinson, 1995). Selain itu, tanin mudah teroksidasi melalui udara ataupun saat terkena air panas. Tanin hampir banyak dijumpai pada tumbuhan dengan kadar dan kualitas yang berbeda, baik pada daun, buah, biji, akar, tunas, maupun batang jaringan.

Senyawa tanin berfungsi untuk mengikat dan mengendapkan protein, tetapi juga bersifat antimikrob sehingga dalam kesehatan tanin berfungsi untuk mengobati beberapa penyakit. Salah satu cara untuk mengetahui kadar tanin dalam daun adalah dengan metode Makkar menggunakan alat spektrofotometer UV-Visible dengan panjang gelombang 725 nm. Metode Makkar menggunakan bahan yang akan mengikat tanin yaitu PVPP atau *Polyvinyl Polypyrrolidone*. Kadar tanin diperoleh dari hasil pengurangan *Total Phenol* dengan sampel yang taninnya sudah diikat terlebih dahulu dengan PVPP. Sebelum ditetapkan taninnya, sampel diekstraksi menggunakan aseton 70%.

Tanin dapat membentuk kompleks dengan protein. Pelarut aseton bisa meminimalkan interaksi antara tanin dengan protein, di mana protein akan larut dalam aseton sedangkan ekstrak tanin larut dalam fase air, sehingga ekstrak tanin dapat terekstrak dalam air secara maksimal (Sa'adah, 2010). Tujuan penelitian untuk mengetahui kadar tanin pada beberapa tanaman herbal dengan bahan campuran PVPP.

PROSEDUR

Bahan dan Reagen

Sampel daun (daun binahong, daun jambu, daun salam, daun sirih, dan daun cengkeh), aseton 70%, natrium karbonat 20%, *Folin Ciocalteu*, akuades, PVPP (*Polivinil Polipirolidon*), ultrasonik, *stirrer*, vorteks, tabung reaksi, sentrifuse, pipet, spektrofotometer, dan kuvet.

Cara Kerja

1. Ekstrak Sampel

Langkah awal yang dilakukan adalah mengekstrak sampel. Sampel yang sudah halus ditimbang sebanyak 0,2 gram, kemudian ditambahkan 10 ml pelarut aseton 70% lalu diultrasonik selama 20 menit kemudian disentrifugal selama 10 menit dengan kecepatan 3000 RPM, lalu diambil filtratnya.

2. Analisis Total Phenol

Sebelum penambahan PVPP:

Ekstrak sampel yang sudah diencerkan dipipet sebanyak 0,5 ml kemudian ditambahkan 0,25 ml *Folin Ciocalteu* dan 1,25 Na₂CO₃ 20%, kemudian divorteks dan didiamkan selama 40 menit, lalu diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 725 nm.

3. Analisis Tanin

Sesudah penambahan PVPP:

Timbang 100 mg PVPP lalu ditambahkan dengan 1 ml akuades dengan 1 ml ekstrak sampel lalu divorteks kemudian simpan dalam suhu 4⁰C selama 15 menit. Setelah itu, divorteks kembali dan disentrifugal selama 10 menit dengan kecepatan 3.000 RPM, kemudian diambil supernatannya dan dianalisis seperti di atas.

4. Membuat Standar

Timbang 25 mg *Tannic Acid* dilarutkan dalam 25 ml akuades dalam labu ukur, kemudian diencerkan 1:10 dengan akuades (larutan standar harus dibuat *fresh*). Kemudian dibuat konsentrasi standar dari 4-20 µg/ml lalu ditambah akuades sampai larutan total 0,5 ml. Setelah itu ditambahkan larutan *Folin Ciocalteu* 0,25 ml dan larutan natrium karbonat 20% 1,25 ml kemudian larutan divorteks dan diamkan selama 40 menit lalu diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 725 nm.

Hasil Total Fenol didapat dari perhitungan menggunakan rumus

$$[x] = \frac{abs-a}{b}$$

$$\text{Sebelum penambahan PVPP (A)} = \text{Total Fenol} = \frac{[x]x fp x 10 x 100}{\text{bobot spl} x 1000 x 1000}$$

$$\text{Sesudah penambahan PVPP (B)} = \text{Fenol bukan tanin} = \frac{[x]x fp x 10 x 100}{\text{bobot spl} x 1000 x 1000}$$

$$\% \text{ Tanin} = A - B$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis senyawa tanin dapat dilakukan dengan beberapa teknik analisis menggunakan instrumen seperti Spektrofotometer UV-Vis, Spektrofotometer IR, FTIR, FTNIR, dan HPLC untuk mengidentifikasi keberadaan tanin di dalam sampel tumbuhan yang diduga mengandung senyawa tanin. Tidak hanya itu, instrumen seperti HPLC juga dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi yang ada dalam sampel tersebut (Fathurrahman N.R. dan Ida M.,2018). Dalam penetapan tanin dengan metode Makkar ini digunakan pereaksi *Folin Ciocalteu* dengan natrium karbonat. Prinsip reaksi adalah proses reduksi oksidasi antara senyawa fenolik dengan senyawa campuran yang ada di dalam pereaksi *Folin Ciocalteu* dan senyawa

kompleks distabilkan dengan natrium karbonat menjadi warna biru tua yang diukur absorbansi pada panjang gelombang 725 nm.

Untuk mendapatkan kadar tanin, harus dilakukan dalam pengerjaan 2 langkah. Langkah pertama adalah tabung pertama ekstrak tanaman direaksikan dengan larutan *Folin Ciocalteu* dan natrium karbonat. Setelah 40 menit, senyawa kompleks sudah terbentuk stabil dan warna biru diukur absorbansinya sebagai total fenol. Langkah kedua pada tabung yang berbeda, ekstrak tanaman ditambahkan PVPP. Tujuan penambahan PVPP agar senyawa tanin bereaksi dengan PVPP. Senyawa tanin yang bereaksi dengan PVPP dipisahkan dengan sentrifugasi. Supernatan ketika ditambahkan pereaksi *Folin Ciocalteu* masih memberikan warna biru yang diukur sebagai senyawa fenol bukan tanin yang bereaksi dengan *Folin Ciocalteu*. Pengurangan nilai Total Fenol dengan fenol bukan tanin adalah nilai tanin.

Standardisasi asam tanat disampaikan pada Tabel 1 dan perhitungan sampel pada Tabel 2.

Tabel 1. Standardisasi Asam Tanat

Konsentrasi(µg/ml)	Absorbansi
0	0,000
4	0,0745
8	0,1445
12	0,220
16	0,290
20	0,3555

Diperoleh regresi linier

$$Y = a+bx$$

$$a = 0,0022$$

$$b = 0,0179$$

$$R^2 = 0,9996$$

Tabel 2. Hasil perhitungan sampel:

Sampel	% Total Phenol	% Fenol Bukan Tanin	% Tanin
Daun Jambu	3,34	1,04	2,29
Daun Sirih	3,17	0,875	2,30
Daun Binahong	0,47	0,315	0,16
Daun Salam	1,35	1,09	0,35
Daun Cengkeh	6,04	2,705	3,33

Dari hasil analisis yang dilakukan, diperoleh total *phenol* yang tertinggi adalah daun cengkeh dan yang terendah adalah daun binahong. Kadar senyawa fenol bukan tanin tertinggi pada daun cengkeh dan yang terendah pada daun binahong. Sedangkan kadar tanin tertinggi pada daun cengkeh dan yang terendah adalah daun binahong. Kadar tanin selalu lebih kecil dari kadar total *phenol*. Inilah yang menyebabkan daun cengkeh mempunyai rasa sepat jika dikonsumsi dan juga banyak digunakan untuk mengobati sakit gigi ataupun untuk nyeri sendi.

Kadar tanin daun binahong paling rendah. Penggunaan daun binahong sebagai tanaman obat mungkin bukan disebabkan oleh kadar tanin tetapi oleh senyawa lain yang tidak diukur dengan metode yang dilakukan.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis tanin beberapa sampel daun tanaman herbal, disimpulkan bahwa kadar tanin paling tinggi ada pada daun cengkeh yaitu 3,33% sedangkan kadar tanin paling rendah ada pada daun binahong yaitu 0,16%. Penelitian perlu dilanjutkan dengan beberapa bahan pengikat lainnya

DAFTAR BACAAN

- Desmiaty, Y., Ratih H., Dewi M. A., & Agustin R. 2008. “Penentuan Jumlah Tanin Total pada Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dan Daun Sambang Darah (*Excoecaria bicolor* Hassk.) secara Kolorimetri dengan Pereaksi Biru Prusia”. Dalam *Ortocarpus*, 8: 106– 109.
- Fathurrahman, N.R. & Ida M.,2018. “Artikel Tinjauan: Teknik Analisis Instrumentasi Senyawa Tanin”. Dalam *Farmaka*, Suplemen Volume 16 No 2. <http://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/17669/pdf>.
- Hagerman, A. E and Larry G. Butler. 1978. “Protein Precipitation Method for the Quantitative Analysis of Tannins”. Dalam *J. Agric. Food Chem* 26(4) Hal 47-54.
- Hayati, Elok Kamilah, A. Ghanaim Fasyah, & dan Lailis Sa’adah. 2010. “Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)”. Dalam *Jurnal Kimia* 4 (2), JULI 2010: 193-200.
- Makkar. 2003. “Quantification Of Tannins in Tree and Shrub Foliage”.
- Mangan, J. L. 1988. “Nutritional Effect of Tannins in Feeds”. Dalam *Nutrition Research Review* Vol.1, hal 209-231.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Sa’adah, L. 2010. “Isolasi dan Identifikasi senyawa Tanin dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)”. Dalam Skripsi Jurusan Kimia Saintek UIN Malang.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

EFISIENSI KANDANG JEPIT (*RESTRAIN CAGE*) UNTUK DETEKSI KEBUNTINGAN KAMBING DENGAN ULTRASONOGRAFI

Asepriyadi

Balai Penelitian Ternak

Jl. Veteran III Ciawi, Kab. Bogor - 16720

Telepon 0251 - 8240751 Faksimile 0251 – 824075

RINGKASAN

Perkembangan peternakan khususnya kambing perah hingga saat ini masih tertinggal bila dibandingkan dengan peternakan sapi perah. Terutama dalam hal manajemen dan aplikasi teknologi reproduksi berbantuan seperti inseminasi buatan dan pemeriksaan kebuntingan menggunakan ultrasonografi (USG). Terkait dengan aplikasi USG untuk deteksi kebuntingan, penerapan alat bantu seperti kandang jepit masih belum begitu sangat dirasakan. Berkaitan dengan itu, tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengamati efisiensi penggunaan kandang jepit (*restrain cage*) dalam penanganan deteksi kebuntingan menggunakan USG. Kegiatan dilaksanakan di Unit Penelitian Kandang Ruminansia Kecil, Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor pada bulan Juni-Agustus 2020. Metode yang digunakan yaitu dengan membuat alat berupa kandang jepit dari bahan kayu dengan ukuran tertentu untuk kambing. Hasil pengamatan yang diperoleh selama deteksi kebuntingan menggunakan kandang jepit ini didapatkan beberapa tahapan pembuatan rangkaian kandang jepit dengan dimensi ukuran ruang, tinggi dan kenyamanan ternak, efisiensi penggunaan tenaga yang digunakan dalam penanganan ternak, efisiensi waktu dalam melakukan kegiatan deteksi kebuntingan kambing, serta mengurangi risiko kerusakan alat USG. Kandang jepit cukup efektif dalam menangani deteksi kebuntingan kambing menggunakan USG.

Kata kunci: efisiensi kandang jepit, kambing, ultrasonografi, USG.

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan peternakan, kambing perah masih tertinggal dibandingkan dengan sapi perah dikarenakan produksi dan populasi kambing hingga saat ini masih belum optimal. Salah satunya disebabkan oleh penerapan aplikasi teknologi reproduksi berbantuan seperti inseminasi buatan dan pemeriksaan kebuntingan menggunakan ultrasonografi (USG). Di sisi lain, kambing merupakan salah satu hewan ternak yang diharapkan mampu memenuhi kebutuhan konsumsi daging dalam negeri, di samping dapat mendongkrak perekonomian masyarakat khususnya petani peternak kambing. Salah satu upaya dalam meningkatkan produksi dan populasi ternak kambing adalah melalui perbaikan kualitas reproduksi baik

pejantan maupun betina yang digunakan dalam program perkawinan ternak kambing.

Di samping itu, penentuan deteksi kebuntingan dini yang akurat dapat meningkatkan efisiensi reproduksi kambing. Membedakan sedini mungkin antara ternak bunting dan tidak bunting merupakan penerapan manajemen yang baik dan dapat menekan biaya produksi dan meningkatkan efisiensi reproduksi (Gonzalez *et al.*, 2004; Suguna *et al.* (2008).

Selama ini, penentuan deteksi kebuntingan masih menggunakan metode konvensional yaitu dengan menggunakan pejantan dan berpatokan pada tidak terulangnya kembali gejala berahi pada kambing betina. Namun metode tersebut membutuhkan waktu dan tenaga serta dirasa tidak efisien. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan alat ultrasonografi (USG). Penggunaan USG dalam bidang reproduksi telah banyak digunakan untuk mempelajari dinamika ovarium dan deteksi kebuntingan pada ternak ruminansia besar dan ruminansia kecil (Santoso *et al.* 2014a).

Dalam praktiknya, untuk menyosialisasikan penggunaan alat USG di lapangan tentunya harus ada alat pendukung lain yang baik/mumpuni yang mampu memudahkan petugas di lapangan dalam proses penggunaan alat USG tersebut. Salah satu alat bantu yang dapat digunakan yaitu kandang jepit (*restrain cage*). Pada umumnya, fungsi utama kandang jepit adalah selain memudahkan peternak dalam merawat ternak kambing, juga berfungsi sebagai tempat perkawinan, memandikan, memotong kuku, dan mengobati ternak sakit. Pada makalah ini, penggunaan kandang jepit lebih diarahkan fungsinya sebagai tempat untuk mendeteksi kebuntingan kambing menggunakan USG. Selain itu, penggunaan rangkaian bahan material kandang jepit tidak menggunakan bahan permanen (seperti logam), namun dengan bahan sederhana seperti terbuat dari kayu yang diharapkan tidak mengurangi fungsi dan kegunaan kandang jepit dalam membantu efisiensi deteksi kebuntingan menggunakan USG.

PROSEDUR

Waktu dan Tempat

Kegiatan ini dilaksanakan di Unit Penelitian Kandang Ruminansia Kecil, Balai Penelitian Ternak (Balitnak) Ciawi, Bogor, yang terletak pada ketinggian 450 sampai 500 mdpl dengan potensi curah hujan antara 3.500 sampai 4.000 mm tahun-1.

Bahan Pengamatan

Kegiatan diawali dengan pembuatan kandang jepit (*restrain cage*) untuk kapasitas tiga ekor kambing induk seperti terlihat pada Gambar 1, dengan ketentuan pembuatan kandang jepit sebagai berikut:

- a. pembuatan rangkaian kandang jepit dari bahan utama terbuat dari kayu dengan rangka utama berukuran panjang 120 cm x lebar 105 cm x tinggi 100 cm, sedangkan tinggi lantai kandang jepit ke tanah sebesar 40 cm,

- b. rangka utama dibagi ke dalam 3 ruangan dengan lebar luas masing-masing sebesar 35 cm untuk mempertahankan ternak tetap berada pada posisinya, tidak dapat bergerak apalagi membalikkan posisi badannya.



Gambar 1. Proses pembuatan kandang jepit (*restrain cage*) berbahan dasar kayu untuk ruminansia kecil.

Materi Pengamatan

Untuk melihat efisiensi dari penggunaan kandang jepit dalam proses pengamatan deteksi kebuntingan dengan menggunakan USG, maka proses kegiatan yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

- kegiatan pertama: pengecekan deteksi kebuntingan kambing induk menggunakan ultrasonografi (USG) dengan posisi ternak berada pada kandang jepit (*restrain cage*) sebagai alat bantu;
- kegiatan kedua: pengecekan deteksi kebuntingan kambing induk menggunakan ultrasonografi (USG) langsung di kandang induk tanpa menggunakan kandang jepit di mana penanganan ternak dilakukan oleh petugas kandang lain (*handling manual*).



Gambar 2. Pengecekan deteksi kebuntingan kambing induk menggunakan ultrasonografi (USG). (a) pada kandang jepit (*restrain cage*) dan (b) tanpa kandang jepit (*handling manual*).

Dari kedua kegiatan tersebut akan diamati beberapa parameter seperti jumlah penggunaan tenaga kerja, lamanya waktu deteksi kebuntingan, proses pelaksanaan USG, kondisi ternak selama deteksi kebuntingan, dan keamanan alat USG selama pelaksanaan kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terlihat adanya perbedaan yang mencolok antara deteksi kebuntingan menggunakan USG dengan penggunaan alat bantu berupa kandang jepit (*restrain cage*) dan *handling manual*. Hasil pengamatan terhadap dua kegiatan pemeriksaan deteksi kebuntingan menggunakan USG dengan penggunaan alat bantu berupa kandang jepit (*restrain cage*) dan *handling manual* seperti terlihat pada Tabel 1.

Kegiatan deteksi kebuntingan menggunakan USG dengan *restrain cage* membutuhkan tenaga kerja cukup satu orang saja dibandingkan *handling manual* di mana kebutuhan tenaga kerja mencakup petugas atau teknisi USG dan petugas khusus untuk *handling* ternak yang bertugas memegang ternak selama proses pendeteksian kebuntingan (minimal sebanyak dua orang).

Tabel 1. Efisiensi deteksi kebuntingan menggunakan USG dengan penggunaan alat bantu berupa kandang jepit (*restrain cage*) dan *handling manual*

No	Uraian	<i>Restrain cage</i>	<i>Handling manual</i>
1	Kebutuhan tenaga kerja	1 orang	Minimal 2 orang
2	Lama waktu	Lebih cepat	Agak lama
3	Pelaksanaan USG	Bisa sekaligus (berkelanjutan)	Satu per satu menunggu <i>handling</i> ternak

No	Uraian	<i>Restrain cage</i>	<i>Handling manual</i>
4	Kondisi ternak	Tenang, nyaman, bisa sambil makan	Gelisah, tidak nyaman, tidak bisa sambil makan
5	Risiko kerusakan alat	Aman, tidak berisiko rusak	Kurang aman, berisiko rusak

Berkaitan dengan lamanya waktu pengamatan dari kedua kegiatan tersebut, penggunaan *restrain cage* pada saat deteksi kebuntingan menggunakan USG akan lebih cepat bila hanya dilakukan *handling* ternak secara manual. Pada kegiatan *restrain cage*, petugas dengan serentak memasukkan kambing sesuai kapasitas dan dapat langsung melakukan deteksi kebuntingan secara berkelanjutan. Berbeda halnya pada kegiatan *handling manual*, pelaksanaan deteksi kebuntingan menggunakan USG hanya dapat dilakukan ketika ternak sudah dalam posisi tenang ketika dalam penanganan petugas, dan kegiatan hanya bisa dilakukan satu per satu menunggu *handling* untuk ternak berikutnya. Marawali (2015) melaporkan bahwa untuk mempermudah petani dan petugas dalam pengamanan ternak, deteksi berahi, pengontrolan kesehatan, dan pelayanan IB, maka dianjurkan menggunakan kandang yang dilengkapi dengan kandang jepit. Fungsi kandang jepit adalah untuk penimbangan ternak, pengobatan, pelayanan IB, dan pemeriksaan kebuntingan. Bangunan kandang dibuat dari bahan yang sederhana, murah, dan kuat yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum serta tempat penampungan kotoran.

Kondisi ternak pada kegiatan deteksi kebuntingan menggunakan ultrasonografi dengan posisi ternak berada pada kandang jepit (*restrain cage*) ternyata diperoleh kondisi ternak yang lebih tenang dan nyaman. Apalagi pada *restrain cage* disediakan tempat pakan dan minum. Berbeda halnya pada kegiatan *handling manual*, diperoleh hasil pengamatan di mana ternak dalam kondisi gelisah dan tidak berada pada kondisi nyaman. Hal ini selain dikarenakan kontak langsung dengan petugas kandang, faktor ketidakterersediaan pakan dan air minum sebagai alat pengalih perhatian menjadi pemicu ketidaknyamanan pada ternak. Hasil kegiatan ini sesuai dengan yang dilaporkan Wahid *et al.* (2018) bahwa penggunaan kandang jepit yang dimodifikasi sangatlah efektif dalam penanganan ternak sehingga memudahkan dalam pengambilan data biologis. Lebih lanjut, Tim Identifikasi Satwa KBS (2011) melaporkan bahwa kandang jepit merupakan sarana berupa peralatan sedemikian rupa yang dipergunakan untuk melakukan penjepitan hewan guna mengurangi risiko cedera terhadap hewan maupun petugas.

Dilihat dari segi risiko kerusakan alat ultrasonografi, kegiatan deteksi kebuntingan menggunakan ultrasonografi dengan posisi ternak berada pada kandang jepit (*restrain cage*) dirasa lebih menjamin keamanan alat USG dibandingkan pada kegiatan *handling manual*. Hal ini dimungkinkan karena posisi alat USG berada di posisi yang aman di luar *restrain cage*, berbeda halnya pada kegiatan *handling manual* di mana posisi alat USG berada di dalam kandang kelompok dan berdekatan dengan posisi ternak sehingga ketika penanganan ternak yang kurang hati-hati dapat menyebabkan risiko terhadap kerusakan alat USG.

KESIMPULAN

Kandang jepit (*restrain cage*) walaupun hanya berbahan dasar utama dari rangkaian kayu sangat berguna dan dapat digunakan sebagai alat penunjang yang sangat efisien dalam penanganan deteksi kebuntingan ternak kambing menggunakan alat ultrasonografi (USG) dikarenakan cepat, aman, nyaman, dan memudahkan petugas dalam melakukan kegiatannya.

Perlu dibuat kandang jepit dari bahan yang lebih awet dan tahan lama seperti baja *stainless*.

DAFTAR BACAAN

- Gonzalez, F., Cabrera F., Batista M., Rodriguez N., Alamo D., Jose Sulon, J., Beckers, J.F. & Gracia, A. 2004. "A comparison of diagnosis of pregnancy in the goat via transrectal ultrasound scanning, progesterone, and pregnancy-associated glycoprotein assays". Dalam *Theriogenology* (62): 1108-1115.
- Marawali, H.H. 2015. "Pendampingan Teknologi Budidaya Sapi Ongole Mendukung Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau di Pulau Sumba Provinsi Nusa Tenggara Timur". Dalam *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2015*: 282-288.
- Santoso, Amrozi, Purwantara, B. & Herdis. (2014). "Sonogram Dinamika Ovarium pada Kambing Kacang (*Capra hircus*)". Dalam *Jurnal Veteriner* 15(2): 239-245.
- Suguna, K., S. Mehrotra, S.K. Agarwal, M. Hoque, S.K. Singh, U. Shanker, & T. Sarath. 2008. "Early pregnancy diagnosis and embryonic and fetal development using real time B mode ultrasound in goats". Dalam *Small Ruminant Research*. 80: 80-86.
- Tim Identifikasi Satwa KBS. 2011. "Laporan Identifikasi Satwa Kebun Binatang Surabaya". Surabaya: KBS.
- Wahid, MR., A.Y. Prawira, C. Nisa, S. Agungpriyono, & M.F. Ulum. 2018. "Pengambilan contoh biologi secara noninvasif untuk penilaian status reproduksi pada landak jawa (*Hystrix javanica*)". Dalam *ARSHI Vet Lett*, 2018, 2(3):53-54.

JUMLAH POPULASI BAKTERI RUMEN KERBAU SEBELUM DAN SETELAH PENAMBAHAN FAKTOR PERTUMBUHAN

Winwin Widaringsih

Balai Penelitian Ternak

Jl. Veteran III Ciawi, Kab. Bogor - 16720

Telepon 0251 - 8240751 Faksimile 0251 – 824075

RINGKASAN

Pemberian faktor pertumbuhan yaitu vitamin B (*Riboflavin* dan *Thiamin*), mikromineral (*Cu* dan *Zn*), asam folat, dan *Fenil propionate* (PPA) terhadap populasi mikrob rumen kerbau yang diberi substrat selulosa. Tujuan dari kegiatan ini untuk mengetahui pengaruh pemberian faktor pertumbuhan. Kegiatan ini berupaya menuju ke arah tercapainya peningkatan aktivitas bakteri selulolitik, dan mikrob rumen kerbau yang telah teradaptasi dengan selulosa. Metode perlakuan dalam kegiatan ini meliputi perbanyakan isolat rumen kerbau, *in vitro*, dan penanaman bakteri dengan menggunakan media pengenceran dan media agar yang kemudian diadaptasikan sehingga bakteri dapat melakukan proses pencernaan selulosa. Faktor pertumbuhan mineral (*Cu*) mampu meningkatkan aktivitas bakteri. Hasilnya adalah terjadinya peningkatan populasi total koloni bakteri yang diberi mikromineral (*Cu*) dengan total populasi koloni bakteri $6,14 \times 10^9$ dan tanpa diberi faktor pertumbuhan dengan jumlah total koloni bakteri $1,56 \times 10^9$ /ml. Hasil yang diperoleh adalah jumlah bakteri dalam cairan rumen sebelum diberi faktor pertumbuhan berkisar antara 1,34 sampai $2,30 \times 10^9$ /ml, sedangkan setelah diberi faktor pertumbuhan berkisar antara 3,04 sampai $6,14 \times 10^9$ /ml. Faktor pertumbuhan memberikan pengaruh pada kemampuan mikrob dalam mencerna selulosa. Hal ini dapat dilihat dari terjadinya peningkatan populasi mikrob setelah diberi faktor pertumbuhan yang jumlahnya berada di atas kontrol.

Kata kunci: populasi, bakteri, faktor pertumbuhan

PENDAHULUAN

Rumen merupakan alat pencernaan fermentatif yang mengandung mikrob pencerna seperti bakteri, fungi dan protozoa. Mikrob tersebut akan mencerna zat-zat makanan sehingga dihasilkan produk fermentasi yang menguntungkan bagi induk semang yaitu protein, vitamin, dan zat-zat makanan penunjang kehidupan mikrob rumen (*Hungate, R.E., 1986*).

Selulosa merupakan senyawa yang dikenal sebagai serat (pencerna serat). Senyawa ini mempunyai peranan penting bagi tubuh hewan yaitu memperlancar pencernaan hewan (*Church, 1979*). Beberapa mikroorganisme mampu menghidrolisis selulosa untuk digunakan sebagai sumber energi, seperti bakteri dan fungi (*Sjamsuriputra, et al. 1983*). Jumlah selulosa di alam sangat melimpah sebagai

sisanya tanaman atau dalam bentuk sisa pertanian seperti jerami padi, kulit jagung, dan tebu yang dapat ditingkatkan dengan penambahan zat-zat untuk aktivitas mikroba selulolitik. Bakteri penghasil enzim selulosa paling banyak terdapat pada rumen ternak yang mengonsumsi serat kasar.

Proses mencerna serat kasar yang dilakukan mikroba pencernaan serat (selulolitik) dapat ditingkatkan dengan menambahkan zat-zat aktivitas mikroba selulolitik seperti vitamin dan zat-zat penunjang kehidupan mikroba (*Bergen & Yokohama, 1977*). Mikroba rumen memerlukan mikromineral dalam jumlah terbatas dan dapat memberikan pengaruh terhadap mikroba rumen, meningkatkan aktivitas mikroba rumen, merangsang pencernaan selulosa, dan meningkatkan sintesis protein mikroba rumen (*Church, 1979*).

Mineral yang diperoleh dari produk-produk hewani antara lain Fe, Cu, Zn, dan Mn. Mineral ini mudah dicerna dan diserap oleh alat pencernaan hewan dalam meningkatkan aktivitas mikroba rumen. Vitamin berfungsi dalam proses metabolisme. Kebanyakan mikroba rumen memerlukan vitamin terutama vitamin B (riboflavin), keseimbangan garam, dan karbohidrat yang dapat difermentasikan untuk pertumbuhan di dalam media kultur rumen (*Church, 1979*). Penggunaan riboflavin, *Thiamin*, dan *Phenyl propionate* dapat meningkatkan populasi bakteri dan aktivitasnya dalam mencerna jerami padi secara *in vitro* (*Thalib dan Widiawati, 1995*).

Tujuan dari kegiatan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian faktor pertumbuhan. Kegiatan ini berupaya menuju ke arah tercapainya peningkatan aktivitas bakteri selulolitik dan mikroba rumen kerbau yang telah beradaptasi dengan selulosa. Hal ini dapat dicapai dengan pemberian faktor pertumbuhan bakteri untuk memacu peningkatan pertumbuhan bakteri dalam meningkatkan degradasi fermentasi rumen. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pemberian faktor pertumbuhan terdiri dari vitamin B (riboflavin, *Thiamine*), mikromineral (Cu dan Zn), asam fenilpropionat (PPA), dan asam folat yang nantinya diharapkan mampu meningkatkan daya cerna selulosa oleh mikroba rumen.

PROSEDUR

Percobaan dilakukan di Laboratorium Nutrisi Balai Penelitian Ternak, Ciawi. Sumber mikroba berasal dari cairan rumen kerbau yang beradaptasi dengan selulosa yang berasal dari koleksi cairan rumen di Balitnak yang telah diadaptasikan untuk mencerna selulosa. Penelitian dilakukan pada bulan April-Juni 2017.

Alat dan Bahan

Faktor pertumbuhan yang digunakan adalah vitamin B (riboflavin dan *Thiamin*) 0,05 ppm, mikromineral (Cu dan Zn) 0,08 ppm, asam folat 0.1 ppm, *Fenil propionat* (PPA) 45 ppm, media agar (RGCA), media pengenceran, media cair, bufer, dan makromineral.

Bahan-bahan yang diperlukan untuk kegiatan analisis perbanyakan dan pertumbuhan bakteri substrat selulosa yaitu bahan-bahan kimia untuk membuat

faktor pertumbuhan antara lain vitamin, mikromineral, media agar (RGCA), media pengenceran, media cair, dan larutan basal. Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, inkubator, filter dan gas Co₂, *autoclave*, *waterbath*/pemanas air, roller, *erlenmeyer*, tabung reaksi, pipet otomatis, gelas ukur, botol in vitro, *counter*, mikroskop, buku, spidol, dan tisu.

Tabel 1. Bahan kKimia yang digunakan untuk membuat larutan perbanyakan dan pertumbuhan bakteri rumen kerbau per /100 ml

Media agar	Media cair	Larutan basal	Larutan pengencer
Mineral(1)7,5 ml	Mineral(1)7,5 ml	Mikromineral 0,05 ml	Mineral(1)7,5 ml
Mineral(2)7,5 ml	Mineral(2)7,5 ml	Buffer 20 ml	Mineral(2)7,5 ml
<i>Resazurine</i> 0.1% 0,1 ml	<i>Resazurine</i> 0.1% 0,1 ml	Makromineral 20ml	<i>Resazurine</i> 0.1% 0,1 ml
<i>Bacto</i> agar 2 gr	-	-	-
<i>Rumen juice</i> 40ml	<i>Rumen juice</i> 40ml	<i>Rumen juice</i> 10 ml	-
Glukosa 0.05 g	Glukosa 0.05 g	-	-
<i>Celobiosa</i> 0.05 g	<i>Celobiosa</i> 0.05g	-	-
<i>Cystein Hcl</i> 0,05 g	<i>Cystein Hcl</i> 0,05 g	-	<i>Cystein Hcl</i> 0,05g
<i>Aquadest</i> 50 ml	<i>Aquadest</i> 50 ml	<i>Aquadest</i> 45,7ml	<i>Aquadest</i> 100 ml
Na ₂ CO ₃ 8% 5 ml	Na ₂ CO ₃ 8% 5 ml	-	Na ₂ CO ₃ 8% 5 ml
Selulosa 1 gr	-	-	-

Larutan dan tabung reaksi, botol, gelas piala, dan tutup karet yang akan digunakan terlebih dahulu disterilisasi dengan menggunakan *autoclave* suhu 121^oC selama 15 menit sehingga steril dan tidak mudah terkontaminasi.

Tabel 2. Faktor pertumbuhan dalam media bakteri rumen kerbau

Vitamin B	Mikromineral	Asam folat	<i>Fenil propionat</i> (PPA)
Riboflavin, <i>Thiamine</i> 0.05 ppm	Cu, Zn 0.08 ppm	0,1 ppm	45 ppm

Tahapan Penelitian

Bahan Utama

Selulosa (metode asam nitrat), sumber mikrob berasal dari cairan rumen kerbau yang beradaptasi dengan selulase (isolat koleksi). Faktor pertumbuhan yang digunakan adalah vitamin B (riboflavin, *Thiamine*) 0,05 ppm, mikromineral (Cu dan Zn) 0,08 ppm, asam folat 0,1 ppm, *Fenil propionat* 45 ppm, larutan basal, media cair, dan media agar.

Tahap 1: Perbanyak Bakteri (*A. THALIB et al, 2000*)

Koloni bakteri yang berasal dari beberapa isolat cairan rumen kerbau (koleksi) diperbanyak dan disegarkan kembali dengan cara dipindahkan dengan *osse* ke dalam tabung reaksi yang telah diisi dengan 5 ml media cair dan disimpan dalam inkubator dengan suhu 37°C-39°C inkubasi selama 4 hari. Setelah itu, cairan di dalam tabung ini diambil sebanyak 0,5 ml untuk dipindahkan ke media cair 9,5 ml dan disimpan dalam inkubator dengan suhu 37°C-39°C selama 4 hari. Pada tabung yang berisi cairan inokulum 10 ml dipindahkan ke media cair 40 ml total menjadi 50 ml disimpan kembali ke dalam inkubator dengan suhu yang sama. Pada tabung yang berisi inokulum 50 ml ditambahkan lagi media cair 50 ml totalnya menjadi 100 ml, kemudian inokulum dibagi menjadi dua bagian masing-masing tabung yang berisi inokulum ditambahkan mikromineral (Cu, Zn) dan faktor pertumbuhan (*Thiamin*, riboflavin), asam folat, *Fenil propionat*, dan tabung yang berisi inokulum 50 ml tabung tanpa penambahan faktor pertumbuhan. Campuran masing-masing perlakuan dengan perbandingan yang sama sebanyak 5 ml ke dalam tabung, simpan dalam inkubator dengan suhu maksimal 39°C.

Tahap 2: Uji In vitro (*THEODOROU, MK dan BROOKS, AE 1980*)

Proses selanjutnya adalah in vitro menggunakan 21 tabung (7 perlakuan dengan 3 ulangan). Setiap botol terdiri dari cairan rumen kerbau segar 10 ml, larutan basal 90 ml, faktor pertumbuhan sebelum dan setelah diberi faktor pertumbuhan masing-masing 5 ml, substrat selulosa 1 gram total menjadi 100 ml, penambahan gas CO₂, inkubasi selama 4 hari dengan menggunakan *water bath* 37-39°C.

Tahap 3: Penanaman Bakteri (*OGIMOTO IMAI, 1981*)

Setelah 4 hari masa inkubasi selesai, botol-botol in vitro yang berisi 1 gram selulosa, cairan rumen kerbau segar, inokulum bakteri, sebelum diberi faktor pertumbuhan dan setelah ditambah faktor pertumbuhan dikeluarkan, kemudian diambil 0,5 ml larutan dari masing-masing perlakuan ditanam ke media agar untuk dilihat pertumbuhan populasi koloni bakterinya. Inkubasi selama 14 hari kemudian dihitung total populasi bakterinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolat bakteri koleksi (Balitnak) diperbanyak dengan media bakteri cair sebagai inokulum yang diinkubasi secara bertahap sehingga bakteri tumbuh dengan baik ditandai dengan keruhnya media. Perlakuan disiapkan dengan dua media (dua botol inokulum) sebelum dan setelah diberi faktor pertumbuhan sebagai inokulum untuk kebutuhan in vitro. Perlakuan tahap 1 dilakukan untuk memperbaharui biakan isolat bakteri lama yang disegarkan ke dalam biakan media baru dalam bentuk sediaan cair yang kemudian diinkubasi dan disimpan dalam inkubator pada suhu 39°C selama 4 hari.

Selanjutnya uji in vitro yaitu perlakuan dengan memasukan inokulum cair, sebelum dan setelah diberi faktor pertumbuhan, larutan basal, substrat selulosa, cairan rumen segar ke dalam beberapa botol yang diinkubasi di dalam *water bath*

untuk mengetahui aktivitas dan pertumbuhan mikroba untuk mencerna selulosa. Perlakuan tahap 2 dilakukan untuk proses adaptasi bakteri dalam larutan basal berupa tiruan saliva (air liur kerbau) mencerna selulosa selama masa inkubasi.

Setelah proses *in vitro*, dilakukan penanaman bakteri dengan cara mengambil beberapa sampel/campuran dari setiap botol ke dalam media agar bakteri (metode *roll tube*) diinkubasi di dalam inkubator. Perlakuan tahap 3 ini dilakukan untuk melihat pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri dengan menghitung jumlah populasi bakteri.

Berdasarkan perhitungan jumlah populasi bakteri, terjadi peningkatan setelah ditambah faktor pertumbuhan, kecuali pada faktor pertumbuhan asam folat. Ada kemungkinan hal ini disebabkan mikroba yang ada dalam cairan rumen aktivitas mencerna substratnya menurun. Jumlah populasi bakteri dalam cairan rumen kerbau sebelum diberi faktor pertumbuhan berkisar antara $1,34-2,30 \times 10^9$ ml. Kemungkinan bakteri terhambat pertumbuhannya karena tidak adanya faktor pertumbuhan atau nutrisi untuk tumbuh kembangnya sedangkan setelah diberi faktor pertumbuhan berkisar antara $3,91-6,14 \times 10^9$ ml. Ini disebabkan faktor pertumbuhan memberikan pengaruh kemampuan mikroba dalam mencerna selulosa, terutama pada faktor pertumbuhan Cu karena Cu merupakan sumber mineral yang dapat memacu aktivitas mikroba mencerna selulosa sehingga memberikan populasi bakteri tertinggi (A.Thalib, et al., 2000).

Populasi bakteri meningkat artinya semakin banyak nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya seperti media yang sesuai untuk tumbuh kembangnya bakteri, pH, faktor suhu, kelembapan, tersedianya zat-zat kimia, dan semua unsur yang terkandung untuk memenuhi kebutuhan bakteri sudah terpenuhi. Ini ditambah dengan pemberian faktor pertumbuhan terutama mineral Cu sehingga populasi dan aktivitas bakteri rumen dapat meningkatkan konsumsi pakan, memberikan keuntungan untuk bakteri mencerna pakan berupa serat kasar, yaitu selulosa dan pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas ternak kerbau.

Tabel 3. Data hasil populasi bakteri rumen kerbau (10^9 /ml)

Perlakuan	Sebelum diberi faktor pertumbuhan		Setelah diberi faktor pertumbuhan	
	Jumlah bakteri	Perlakuan	Jumlah bakteri	Kenaikan %
Botol 1	1,56	Cu	6,14	292
Botol 2	1,34	Zn	3,84	186
Botol 3	2,00	Asam folat	3,04	52
Botol 4	2,10	Riboflavin	3,91	86
Perlakuan	Sebelum diberi faktor pertumbuhan		Setelah diberi faktor pertumbuhan	
	Jumlah bakteri	Perlakuan	Jumlah bakteri	Kenaikan %
Botol 5	1,54	<i>Thiamine</i>	4,06	162
Botol 6	2,30	PPA(<i>Phenylpropionat</i>)	4,59	99,5
Botol 7	4,38	Kontrol	4,38	222

Sumber: Data primer diolah

KESIMPULAN

Faktor pertumbuhan memberikan pengaruh perlakuan terhadap kemampuan mikrob dalam mencerna selulosa. Hal ini dapat dilihat dari terjadinya peningkatan populasi mikrob setelah diberi faktor pertumbuhan. Dengan demikian, pemberian faktor pertumbuhan Cu terhadap isolat bakteri dengan jumlah $6,14 \times 10^9$ /ml mampu meningkatkan populasi bakteri rumen kerbau.

Penambahan faktor pertumbuhan pada ternak kerbau sangat disarankan untuk meningkatkan populasi bakteri rumen kerbau.

DAFTAR BACAAN

- Bergen & Yokohama. 1977. "Productivity Limits to Rumen Fermentasi". Dalam J Anim. SCI.
- Church, D.C. 1979. Digestive Physiology And Nutrition Of Ruminants. Volume 1. Second E.d. Portland: Oxpord Press.
- Hungate, R.E. 1986. The Rumen and its Mikrobek. New York: Academy press incorporated.
- Ogimoto & Imaii. 1981. *Atlas of Rumen Mickrobiology*. Tokyo: Japan Scientific Societes Press.
- Sjamsuriputra, A.A. Sastramiharja, & Sukandar. 1983. "Penelitian Kondisi-Kondisi Lingkungan Untuk Optimasi Produksi Enzima Sellulosa Dari Penicillium Vermiculatum 9 AAI Dalam rangka pemanfaatan buangan pertanian berselulosa menjadi gula sirup". Bandung: ITB.
- Thalib, A. 2002. Pengaruh Imbuan Faktor Pertumbuhan Mikroba dengan Tanpa Sediaan Mikroba Terhadap Performans Kambing Peranakan Etawah (PE). Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 7(4):220-226.
- Theodorou, Mk, &Brooks, Ae. 1980. "Evaluation Of A New Laboratory Procedure For Estimating the Fermentation Kinetics Of Trifical Feed". Dalam AFRC Institut For Grasland And Environmental Research, Hurley, Masdenhead, Berkhisre, SLG, SLR, UK

KAJIAN TATA LAKSANA PEMELIHARAAN TERNAK KAMBING PERAH

Eko Koswara

Balai Penelitian Ternak

Jl. Veteran III Ciawi, Kab. Bogor - 16720

Telepon 0251 - 8240751 Faksimile 0251 – 824075

RINGKASAN

Ternak kambing perah banyak dikembangkan di Indonesia karena kemampuannya beradaptasi sehingga mudah penyebarannya dan dapat diterima oleh semua golongan. Kambing perah dapat memberikan hasil berupa daging, susu, kulit, dan pupuk kandang. Ada lima jenis ternak kambing perah yang ada di Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor, yaitu: Peranakan Etawa (PE), Anglo Nubian, Saanen, Sapera dan Anpera. Tujuan kajian ini untuk memberikan informasi mengenai tata laksana pemeliharaan ternak kambing perah secara baik dan benar. Pengamatan dilakukan pada Januari 2019. Pengamatan mencakup tata laksana perkandangan, pemberian pakan, perkawinan, pemerahan, dan kesehatan hewan. Hasil pengamatan adalah kambing mempunyai karakteristik yang berbeda dari segi fisik, masa laktasi, serta produksi susu. Namun, pemeliharaan dan pemberian pakan tidak jauh berbeda. Kualitas pakan dan ketersediaan air harus diperhatikan agar kualitas dan jumlah susu yang dihasilkan maksimal. Perlu penjadwalan perkawinan agar pada saat beranak dan laktasi pakan cukup tersedia. Kebersihan ternak penting diperhatikan dengan cara melakukan pengamatan rutin pada ternak dan segera mengambil tindakan bila ada tanda-tanda yang tidak normal. Untuk mengetahui keadaan setiap ekor ternak yang dipelihara dapat dilakukan dengan cara *recording* agar data yang diperoleh tercatat dengan baik dan dapat terukur produksinya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa agar ternak terjaga kesehatannya dan memiliki kualitas yang baik, maka harus memperhatikan aspek pendukung seperti kandang dan pakan, serta melakukan pengamatan rutin. Dengan memperhatikan aspek-aspek pendukung tersebut, diharapkan kualitas ternak kambing perah lebih terjaga, baik dari segi kesehatan maupun susu yang dihasilkan.

Kata kunci: tahapan, pemeliharaan, kambing perah

PENDAHULUAN

Perkembangan usaha peternakan kambing perah semakin diminati oleh masyarakat karena potensinya untuk memenuhi kebutuhan gizi dan kesehatan. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya jumlah usaha peternakan kambing perah yang dikelola secara komersial maupun dari populasi ternak kambing yang dipelihara di setiap unit usaha. Kambing perah merupakan komoditas ternak yang banyak dikembangkan karena kambing mampu beradaptasi tinggi terhadap kondisi

agroekosistem di Indonesia sehingga mempermudah penyebarannya serta dapat diterima oleh semua golongan.

Ternak kambing perah memiliki beberapa keunggulan di antaranya dapat berkembang biak dengan cepat, mudah menyesuaikan diri terhadap lingkungan, dan merupakan penghasil daging serta dapat memberikan hasil sampingan berupa susu, kulit, dan pupuk kandang (Batubara dkk, 2016). Produk utama yaitu daging dan susu yang dapat diterima dan dikonsumsi oleh berbagai golongan masyarakat maupun agama. Selain itu, ternak kambing perah mampu menghasilkan anak lebih dari satu ekor per kelahiran (prolifik).

Upaya untuk meningkatkan produktivitas dan perkembangan populasi kambing perah harus didukung dengan tata laksana pemeliharaan ternak. Dalam upaya mengetahui tata laksana pemeliharaan ternak kambing yang baik, maka sangat diperlukan pengamatan tata laksana pemeliharaan ternak. Untuk itu, tujuan kajian ini untuk memberikan informasi mengenai tata laksana pemeliharaan ternak kambing perah secara baik dan benar.

PROSEDUR

Waktu dan Tempat Penelitian

Pengamatan pemeliharaan ternak kambing perah dilakukan di Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor, selama satu tahun yaitu pada tahun 2019. Penelitian dilakukan di Balai Penelitian Ternak yang mempunyai lima jenis ternak kambing perah, yaitu kambing PE, Anglo Nubian, Saanen, Saper, dan Anpera.

Pengamatan meliputi: tata laksana perkandangan, tata laksana pemberian pakan, tata laksana perkawinan, tata laksana pemerahan, dan tata laksana kesehatan hewan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tata Laksana Pemeliharaan

Tata laksana pemeliharaan merupakan salah satu aspek dan dapat dikatakan sangat menentukan keberhasilan pada usaha peternakan. Tata laksana pemeliharaan meliputi pengaturan tata letak bangunan kandang, kesehatan, pemberian pakan dan air minum, reproduksi ternak, cara pemerahan, pengobatan, serta pencegahan penyakit agar ternak dapat bereproduksi dan berproduksi secara optimal. Khusus pada kambing perah, tata laksana pemerahan menjadi isu yang penting diperhatikan mengingat susu merupakan produk yang mudah rusak (*perishable*).

Kandang dan Tipe Kandang

Kandang merupakan tempat tinggal ternak yang digunakan untuk melindungi ternak dari berbagai faktor seperti sengatan sinar matahari, hujan, angin kencang, debu, dan udara dingin. Oleh sebab itu, kandang seharusnya dibuat sedemikian rupa agar nyaman bagi ternak. Selain nyaman untuk ternak, kandang seharusnya juga

nyaman bagi pekerja terutama dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan seperti pemberian pakan, sanitasi, dan pengontrolan terhadap ternak yang sakit.

Kandang yang baik diharapkan dapat membuat ternak merasa nyaman dan mengurangi stres. Aspek yang tidak kalah penting dalam perkandangan yaitu penentuan bangunan kandang itu sendiri dan hal ini sangat dipengaruhi oleh faktor kondisi lingkungan serta ketersediaan modal.

Ada dua tipe kandang yang umum terdapat di Indonesia, yaitu:



Tampak Luar



Tampak Dalam

Gambar 1. Kandang Panggung

- Lantai kandang dibuat 0,8–1 m di atas permukaan tanah.
 - Lantai kandang dibuat dari kayu reng.
 - Lantai kolong dibuat miring untuk memudahkan pembersihan dan menghindari becek.
- a. Kelebihan/keuntungan kandang panggung**
- Kandang mudah dibersihkan.
 - Lantai kering/tidak becek.
 - Ternak bersih dan sehat.
 - Gampang mengumpulkan kotoran ternak.
- b. Kekurangan kandang panggung**
- Ternak dapat terperosok jatuh (kalau lantai kandang rusak).
 - Pembuatan kandang lebih mahal.
 - Perawatan kandang yang lebih intensif.



Tampak Luar



Tampak Dalam

Gambar 2. Kandang ternak kambing non-panggung

- Lantai kandang terbuat dari tanah yang dipadatkan, beton, atau bahan lain yang agak keras.
 - Sistem saluran air (drainase) di sekeliling kandang harus dibuat agar lantai kandang tidak becek/terendam air hujan.
- a. Kelebihan/keuntungan kandang non-panggung**
- Biaya pembuatan kandang murah.
 - Perawatan sederhana.
- b. Kekurangan kandang non-panggung**
- Lantai kandang basah jika sistem drainase tidak baik.
 - Tidak baik untuk kesehatan ternak.

Kandang kambing yang baik

Cara pemeliharaan ternak kambing perah perlu memperhatikan kandang yang dibuat sedemikian rupa agar nyaman bagi ternak yang tinggal di dalamnya dan juga memudahkan bagi peternak yang memeliharanya.

Syarat kandang (pen) yang baik, yaitu:

- lantai kering dan ventilasi baik,
- luas kandang disesuaikan dengan jenis kelamin ternak dan status fisiologisnya (bunting atau sakit),
- induk kambing dewasa = 1 m x 1,5 m/ekor,
- jantan dewasa = 1 m x 2 m/ekor,
- kandang pejantan sebaiknya terpisah dari kandang betina, agar bau kambing jantan tidak meresap masuk pada susu yang akan menurunkan kualitas susu (bau/perengus) (Sutama dan Budiarsana, 2009).

Apabila rasa nyaman telah terpenuhi, maka kambing perah akan terlihat lebih nyaman dan lebih sehat. Ciri-ciri kambing yang sehat dapat dilihat sebagai berikut:

- 1) makan dengan baik,
- 2) bulunya klimis (halus dan mengkilap),

- 3) matanya cerah (bersinar),
- 4) bebas penyakit,
- 5) kakinya kuat, dan
- 6) sering melakukan ruminasi.

Tata Laksana Pemberian Pakan

Tujuan pemeliharaan adalah untuk menghasilkan produksi yang baik. Salah satu faktor yang memengaruhinya adalah pakan. Pakan yang sesuai dan berkualitas akan menghasilkan produksi yang diinginkan. Nutrien dalam pakan harus tepat sehingga memenuhi kebutuhan ternak kambing.

Pemberian pakan di Balai Penelitian Ternak yaitu rumput gajah, legum, konsentrat dan ampas tahu, sedangkan air minumnya diberikan *ad libitum* (Adiati *et al.*, 2001). Kualitas pakan sangat penting diidentifikasi untuk mengetahui potensinya, seperti nutrisi dan respons ternak yang mengonsumsinya (Ginting, 2013).

Reproduksi pada Kambing

a. Perkawinan Alami

- Pengaturan perkawinan yang baik, yakni setiap pejantan dapat mengawini 1:10 ekor.
- Penggunaan jantan untuk *breeding* harus tercatat (*recording*) agar tidak terjadi perkawinan kerabat dekat (*inbreeding*).

b. Perkawinan Setelah Beranak

- Setelah beranak, kambing akan mengalami fase laktasi selama 3-6 bulan.
- Aktivitas seksual selama laktasi adalah rendah.
- Berahi pertama biasanya muncul 2-3 bulan setelah beranak, namun sebaiknya perkawinan ditunda hingga berahi kedua.
- Pada perkawinan sekitar 3 bulan setelah beranak, maka ternak akan beranak setiap 8 bulan atau 3 kali beranak dalam 2 tahun.

Tata Laksana Pemerahan Kambing

Pemerahan kambing-kambing laktasi di Balitnak masih dilakukan secara manual karena peralatan pemerahan yang digunakan masih secara manual. Peralatan yang dipergunakan untuk pemerahan dan penampungan susu harus terbuat dari bahan-bahan yang tidak mudah bereaksi secara kimia, kuat, tahan lama, dan mudah dibersihkan.

Peralatan tersebut dapat terbuat dari bahan antikorosi atau *stainless steel*, aluminium, dan sejenisnya. Jangan menggunakan bahan-bahan yang terbuat dari tembaga apalagi besi. Peralatan-peralatan yang diperlukan untuk pemerahan sebagai berikut:

1. tempat pemerahan berupa platform/bale-bale, “*gangway*” dan tempat duduk,
2. alat pengukur volume susu sekaligus untuk menampung susu saat pemerahan,
3. ember plastik/*stainless* untuk menampung susu yang sudah diperah,

4. “*teat dip*” untuk puting susu,
5. bahan pelicin ambing seperti vaselin,
6. sabun dan air,
7. kain lap bersih dan lembut untuk mengelap ambing,
8. *milk can* untuk penampungan hasil perahan,
9. penyaring susu (menyaring susu dari ember yang dituangkan ke dalam *milk can*),
10. tester untuk memeriksa penyakit mastitis,
11. panci dan kompor untuk pasteurisasi susu,
12. kantong plastik, dan
13. pengepres listrik (*electric sealer*).

Semua peralatan harus selalu dalam keadaan bersih, dicuci dengansabun, dan dijemur matahari.



Keadaan Bersih

Dijemur Matahari

Gambar 3. Perlakuan peralatan untuk pemerahan

Untuk mengetahui keadaan setiap ekor ternak yang dipelihara, dapat dilakukan dengan cara *recording* agar data yang diperoleh tercatat dengan baik dan dapat terukur produksi susunya.

Tabel 1. Kartu catatan produksi susu ternak kambing

No. Induk	:		Foto ternak	
Tgl beranak	:			
No anak	:			
Jenis kelamin	:			
Tgl lahir	:			
Berat lahir	:			
Tgl sapih	:			
Berat sapih	:			
No. Pejantan	:			
Tipe Telinga	:	Pendek/Sedang/Panjang		
Tipe Kelahiran	:	Tunggal/Kembar 2/Kembar 3		
Produksi susu bulan:				
Tanggal		Pagi	Sore	Keterangan
1				

2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Dst			

Tabel 2. Kondisi fisiologi normal ternak kambing

Temperatur tubuh	38° - 42°C
Denyut jantung	70 - 80 kali/menit
Frekuensi pernapasan	12 - 15 kali/menit
Siklus estrus	18 - 22 hari (rata-rata 20 hari)
Lama estrus/berahi	12 - 48 jam
Lama bunting	144 - 155 hari (rata-rata 150 hari)
Umur pubertas	6 - 8 bulan

Untuk ternak kambing perah yang harus diperhatikan dalam pemerahan adalah:

Teknik Pemerahan

Kambing perah induk laktasi yang akan diperah dibersihkan dulu dari segala kotoran terutama pada bagian perut bawah dan ambing. Kandang dari kambing yang akan diperah juga dibersihkan dari segala macam kotoran dan bau-bau yang tidak sedap. Baju dan tangan pemerah harus bersih dari kotoran-kotoran. Kuku jari tangan pemerah tidak boleh panjang karena dapat menimbulkan luka pada puting susu pada waktu pemerahan.

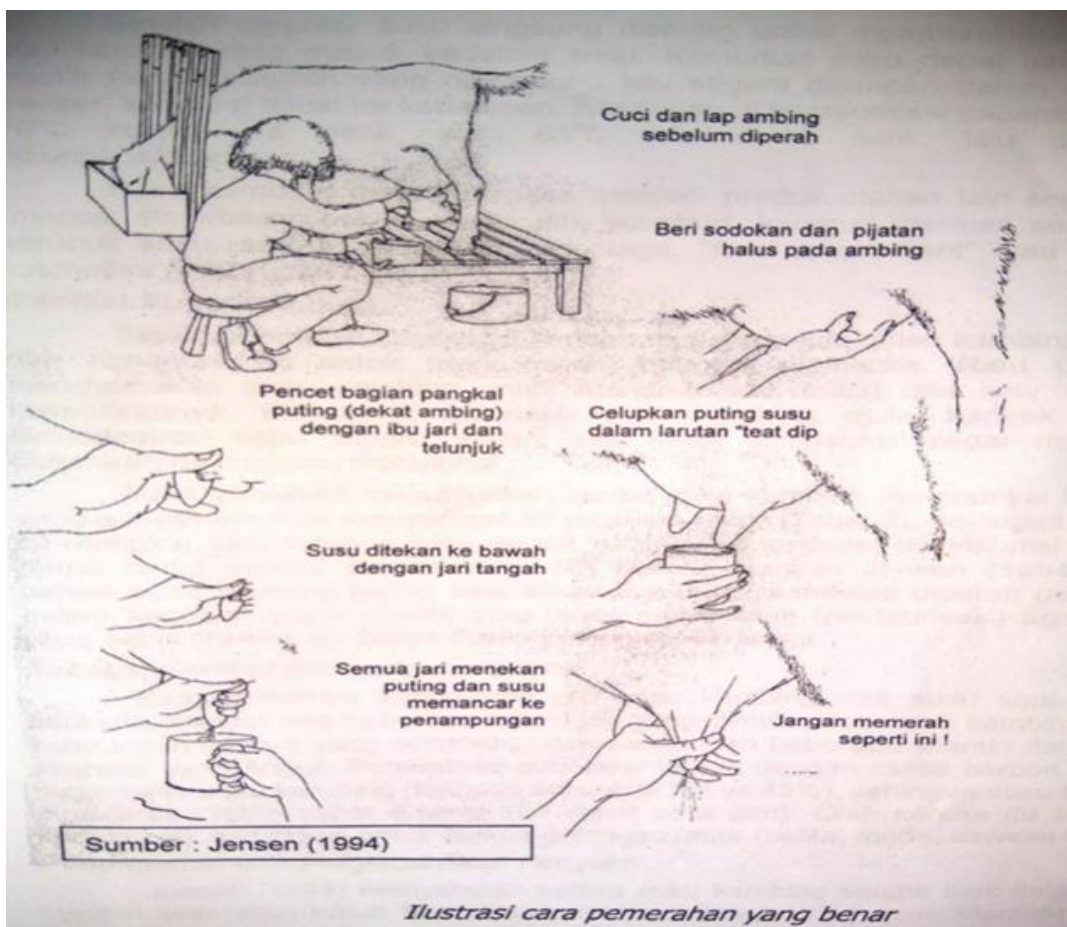
Siapkan segala peralatan yang dibutuhkan untuk pemerahan. Sediakan air hangat-hangat kuku dan kain lap. Laplah ambing dan puting-puting susu dengan tenang. Mengelap ambing kambing dilakukan berulang-ulang secara perlahan agar kambing yang akan diperah terangsang untuk mengeluarkan susunya. Setelah cukup terangsang, oleskan bahan pelicin puting susu pada setiap puting dan mulailah pemerahan.

Arah pemerahan dari arah yang tetap. Disarankan dari arah sebelah kiri badan kambing agar tangan kanan dapat menahan tendangan kaki kambing apabila terjadi tendangan yang tiba-tiba. Akan tetapi kalau si pemerah kidal, maka pemerahan dapat dilakukan dari arah kanan badan kambing.

Pemerahan dilakukan dengan menggunakan kelima jari tangan dengan cara sebagai berikut: puting susu dipegang antara jempol dengan keempat jari lainnya, lalu kelima jari tangan memerah puting susu sampai susu keluar. Ada pula yang melakukan pemerahan dengan cara memegang pangkal puting susu antara ibu jari dengan jari tengah, lalu kedua jari tersebut menekan dan menarik ke bawah sampai susu keluar. Pemerahan cara ini umumnya dilakukan pada kambing perah yang putingnya panjang. Namun sebaiknya dihindari cara memerah dengan menarik-narik puting susu karena dapat membuat puting susu melar dan menjadi panjang ke bawah.

Sebaiknya pada saat pertama memerah, setiap puting diperiksa lebih dahulu dengan menggunakan alat tester untuk mastitis. Hal ini dapat dilakukan dengan menampung susu pancaran pertama dari setiap puting pada tester. Apabila salah satu puting ternyata susunya pecah, maka pisahkan susu hasil pemerahan dari puting susu yang pecah tadi ke wadah tersendiri dan jangan campurkan dengan susu yang lain.

Pemerahan pada setiap puting susu harus habis dan tidak boleh ada susu yang tersisa. Pemerahan yang kurang bersih pada setiap puting susu dapat menimbulkan penyakit mastitis. Perlakukan kambing-kambing yang sedang diperah dengan lembut dan jangan sekali-kali berlaku kasar apalagi sampai memukul.



Gambar 4. Teknik memerah sapi perah

Frekuensi Pemerahan

Pada umumnya kambing perah diperah dua kali sehari, yaitu pagi dan sore. Frekuensi pemerahan sehari didasarkan pula pada kemampuan memproduksi. Pada umumnya, kemampuan memproduksi kambing-kambing perah di Indonesia masih rendah. Sedangkan di Balitnak pemerahan susu kambing dilakukan dua kali sehari.

Para peternak yang tidak mampu melakukan pemerahan dan pemberian pakan tiga kali sehari-semalam dapat melakukannya dua kali sehari-semalam, asalkan pemberian hijauan dilakukan minimal dua kali dalam sehari-semalam. Perhatikan agar jarak pemerahan pertama dan kedua adalah delapan jam. Misalnya, jika pemerahan pertama dilakukan pada pukul 07.00 maka pemerahan kedua dilakukan pada pukul 15.00. Hal ini dilakukan agar mendapatkan produksi susu yang maksimal. Pemberian pakan, pakan suplemen, dan air minum dilakukan setiap $\frac{1}{2}$ jam – $\frac{3}{4}$ jam sebelum pemerahan. Pemberian hijauan dilakukan dengan cara bertahap setiap $1\frac{1}{2}$ jam setelah pemerahan. Pemberian hijauan secara bertahap artinya sedikit demi sedikit secara berkelanjutan.

Tabel 3. Kegiatan harian pemberian pakan dan pemerahan susu kambing perah laktasi

Jam	Kegiatan
06.00	Pembersihan lantai kandang, tempat pakan, dan air minum
06.30	Pemberian konsentrat pertama Pemberian pakan suplemen Penggantian/pengisian air minum
07.00	Membersihkan ambing dan puting susu kambing yang akan diperah Pemerahan pertama
08.30	Pemberian hijauan secara bertahap (sedikit demi sedikit)
14.00	Pembersihan lantai kandang, tempat pakan, dan air minum
14.30	Pemberian konsentrat kedua Pemberian pakan suplemen Penggantian/pengisian air minum
15.00	Membersihkan ambing dan puting susu kambing-kambing yang akan diperah Pemerahan kedua
16.30	Pemberian hijauan secara bertahap

Penghentian Pemerahan (Kering Kandang)

Produksi susu kambing-kambing perah induk yang sudah bunting akan semakin menurun sejalan dengan umur kebuntingannya. Kambing perah induk laktasi sudah harus dihentikan pemerahannya atau kering kandang. Lama kering kandang yang paling baik berkisar antara 56 – 60 hari. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengeringkan kambing-kambing perah induk laktasi sebagai berikut:

a. **Pemerahan berselang.**

Mula-mula diperah sekali saja dalam sehari-semalam selama 3-4 hari dan kemudian diperah dua hari selama 3-4 hari. Selanjutnya 3 hari tidak diperah, 4 hari tidak diperah sampai waktu pengeringan.

b. **Pemerahan tidak lengkap.**

Dalam beberapa hari sebelum batas waktu pengeringan, kambing perah tetap diperah, namun tiap puting susu yang diperah tidak sampai habis. Kemudian dilanjutkan dengan pemerahan berselang, namun tetap dengan cara pemerahan tak lengkap.

c. **Penghentian pemerahan secara mendadak**

Untuk kambing-kambing perah induk yang memproduksi susu rendah dan bebas dari infeksi mastitis, cara pengeringan secara mendadak adalah yang paling sesuai. Tiga hari sebelum batas waktu pengeringan, pemberian konsentrat ditiadakan dan pemberian hijauan dikurangi sekitar $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ dari jumlah yang biasanya diberikan.

Pada pemerahan yang terakhir sekali dilakukan, disarankan agar ambing dan puting susu dicuci bersih dan diberi disinfektan untuk mencegah puting susu terinfeksi kuman maupun organisme lainnya yang merugikan.

Produksi Susu Kambing Perah

Produksi susu kambing perah bervariasi. Tinggi rendahnya produksi susu sangat dipengaruhi oleh:

- mutu genetik,
- pengaruh lingkungan, dan
- interaksi antara mutu genetik dengan lingkungan (Sutama dan Budiarsana, 2009).

Tabel 4. Produksi susu kambing perah di Balitnak

Jenis Kambing Perah	Masa Laktasi (Hari)	Produksi Susu (Liter)
Peranakan Etawa (PE)	178 s/d 287	0,5 s/d 1,5
Anglo Nubian	275 s/d 300	2 s/d 3
Saanen	275 s/d 300	2 s/d 4
Sapera	Kurang lebih 260	2 s/d 3
Anpera	Kurang lebih 200	Kurang lebih 1 s/d 1,5

Gambar 5. Proses pengolahan susu kambing perah di Balitnak

Susu kambing dapat diolah menjadi:

- susu aneka rasa
- yoghurt
- permen susu
- dodol susu
- Susu bubuk
- keju
- bahan kosmetik (sabun dan lulur)

Manfaat Susu Kambing

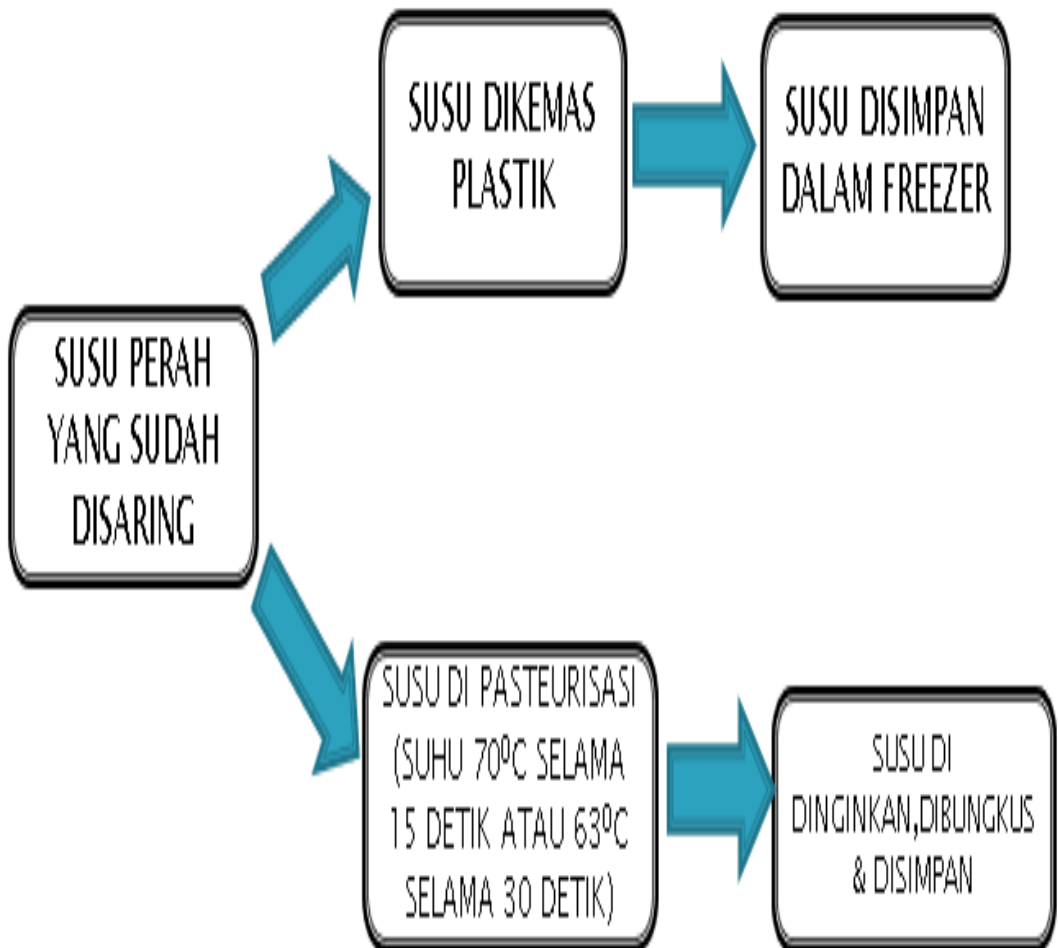
1. Sumber gizi yang sempurna

Persentase butir-butir lemak dengan rantai karbon pendek lebih tinggi daripada susu sapi (63% vs 43%), sehingga susu kambing lebih mudah dicerna (20 menit vs 2 jam). Susu kambing mempunyai kandungan zat besi yang rendah, mengandung asam folat dan kandungan fluorin yang tinggi (10-100 lebih tinggi dari susu sapi).

2. Pencegahan dan penyembuhan penyakit. Menurut Jensen (1994) manfaat susu kambing, yaitu:

- mencegah dan mengobati penyakit seperti mag, TBC, asma, bronkitis, pneumonia), dan
- meningkatkan daya tahan tubuh dan menekan pertumbuhan bakteri (antiseptik).

Menjaga Kesehatan Kambing



Tabel 5. Penyakit penting pada kambing.

No	Jenis Penyakit	Pengertian
1	Mastitis	Penyakit infeksi pada ambing oleh bakteri
2	<i>Scabies</i> (gudugan/gatal)	Penyakit kulit yang paling sering terjadi pada kambing
3	Kembung Perut (<i>bloat/tympani</i>)	Terjadi akibat pembentukan gas dalam lambung secara berlebihan dan dalam waktu yang cepat
4	Belatungan/ <i>myiasis</i>	Terjadi karena adanya luka yang terinfeksi lalat
5	ORF/puru/ dakangan	Orf atau penyakit lesi di sekitar mulut/muka disebabkan oleh virus
6	Cacingan	Ternak yang terinfeksi cacing menjadi kurus, produksi menurun, perutnya membesar, anemia (pucat kekurangan darah), dan bisa sampai pada kematian.
7	Mencoret/diare	Disebabkan oleh pakan yang dimakan tercemar atau oleh penyakit tertentu
8	<i>Pink eye</i> (radang selaput mata)	Disebabkan oleh bakteri dan virus

Diperlukan cara yang tepat untuk menjaga kesehatan ternak kambing, yaitu:

1. pakan harus cukup jumlah dan gizinya,
2. air minum tersedia setiap saat,
3. menjaga kebersihan kandang, tempat pakan dan minum, beserta ternaknya,
4. melakukan vaksinasi secara teratur (antraks, *orf*, tetanus, dll.),
5. melakukan kontrol parasit (internal dan eksternal) yang ketat,
6. memotong kuku secara teratur, dan
7. melakukan pengamatan rutin pada ternak dan segera mengambil tindakan bila ada tanda-tanda yang tidak normal

Penyakit yang sering terjadi pada kambing

Secara umum penyakit kambing dibagi menjadi dua:

- penyakit menular disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, parasit darah, cacing dan kutu,
- penyakit tidak menular yaitu kurang gizi, kurang mineral, tanaman beracun dan racun.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan menunjukkan kambing perah merupakan komoditas ternak yang banyak dikembangkan di Indonesia karena mudah pemeliharaan dan penyebarannya. Kambing perah menjadi sumber penghasil bahan pangan dalam bentuk daging dan susu. Selain itu, kambing perah dapat memberikan hasil sampingan berupa kulit dan pupuk kandang. Produk susu kambing pun dapat diolah menjadi makanan yang bergizi. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa agar ternak

terjaga kesehatannya dan memiliki kualitas yang baik, maka harus memperhatikan aspek pendukung seperti kandang dan pakan, serta melakukan pengamatan rutin.

Pengetahuan mengenai tata laksana pemeliharaan ternak kambing perah yang baik perlu dimiliki oleh setiap peternak untuk meningkatkan produktivitas dan perkembangan populasi. Oleh karena itu, perlu diadakan pelatihan khusus tentang tata laksana pemeliharaan ternak kambing perah.

DAFTAR BACAAN

- Adiati, U., I. K. Utama, D. Yulistiani, & I. G. M. Budiarsana. 2001. "Pemberian Konsentrat dengan Level berbeda pada Induk Kambing PE selama Bunting dan Laktasi". Dalam Prosiding
- Batubara, Aron. S. Nasution, Subandriyo, I. Inounu, B. Tiesnamurti, & A. Anggraeni. 2016. Kambing Peranakan Etawah (PE). Jakarta: IAARD Press. Hal 1-2.
- Ginting, Simon P. 2013. Nutrisi Dan Pakan Kambing Dalam Sistem Integrasi Dengan Tanaman. Jakarta: IAARD Press.
- Jensen, B. 1994. GOAT Milk Magic. Escondido, USA: Bernard Jensen Publisher.
- Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner Bogor. ISBN: 979-8308-36-0, Pulitbang Peternakan Bogor.
- Sutama, I.K, & IGM. Budiarsana. 2009. *Panduan Lengkap Kambing & Kambing*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

TEKNIK REPRODUKSI PROGRAM SAPI KEMBAR MELALUI KOMBINASI INSEMINASI BUATAN DAN TRANSFER EMBRIO

Aqdi Faturahman Arrazy

Balai Penelitian Ternak

Jl. Veteran III Ciawi, Kab. Bogor - 16720

Telepon 0251 - 8240751 Faksimile 0251 – 824075

RINGKASAN

Konsumsi daging nasional tahun 2020 diperkirakan mencapai 717.150 ton atau naik 4,5% dibandingkan dengan proyeksi pada tahun 2019 yang mencapai 686.271 ton. Untuk memenuhi kebutuhan daging sapi, Indonesia masih mengimpor sekitar sepertiga dari total kebutuhan. Tujuan penelitian adalah untuk melihat kombinasi teknologi inseminasi buatan (IB) dan transfer embrio (TE) untuk mendapatkan kelahiran sapi kembar. Teknik kombinasi ini secara simultan dilakukan melalui pembuahan dengan kawin suntik dan pembuahan di luar. Setelah seminggu, embrio dari pembuahan luar dimasukkan di bagian rahim yang masih kosong. Program kembar ini bertujuan untuk membantu pemerintah dalam meningkatkan jumlah produksi ternak atau daging secara nasional. Namun, tingkat keberhasilan dari kombinasi inseminasi buatan dan transfer embrio ini masih rendah, yaitu sekitar < 30%. Hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor. Oleh karena itu, perlu dikembangkan teknologi IB dan TE yang lebih efektif untuk meningkatkan persentase keberhasilannya.

Kata kunci: reproduksi sapi, inseminasi, transfer embrio

PENDAHULUAN

Pemerintah melalui Kementerian Pertanian memprediksi bahwa produksi daging sapi akan meningkat pada tahun 2020. Namun demikian, pemerintah masih belum mampu memenuhi kebutuhan daging secara nasional. Produksi daging nasional diperkirakan mencapai 2,32 juta ekor atau setara dengan 422.533 ton daging. Produksi daging tahun 2020 lebih tinggi dibandingkan tahun 2019 (404.590 ton), namun konsumsi daging nasional pada tahun 2020 juga meningkat menjadi 717.150 ton dari tahun 2019 (686.271 ton) (www.bisnis.com). Oleh karena itu, pemerintah akan menggunakan pasokan daging impor untuk memenuhi kebutuhan daging di Indonesia.

Beberapa upaya pemerintah dalam menekan pasokan daging impor telah dilakukan. Program-program yang telah dilakukan pemerintah antara lain program UPSUS SIWAB (Upaya Khusus Sapi Induk Wajib Bunting), program inseminasi buatan, dan transfer embrio sapi ras baru yaitu sapi Belgian Blue dari Belgia, maupun program sapi kembar/*twinning*. Program kembar dilakukan untuk menghasilkan sapi

dengan kelahiran anak kembar atau lebih dari satu ekor sehingga diharapkan mampu meningkatkan populasi sapi nasional.

Teknologi produksi sapi kembar memberikan paradigma baru dalam usaha pengembangan ternak sapi yang memberikan peluang untuk meningkatkan efisiensi reproduksi dan efisiensi ekonomi usaha. Teknologi produksi sapi kembar akan mengurangi kebutuhan waktu, tenaga, dan biaya dalam upaya peningkatan populasi ternak sapi dan pendapatan petani peternak (Echternkamp, 1992). Secara alami, kelahiran sapi kembar jarang terjadi karena sapi betina dewasa hanya menghasilkan satu sel telur yang siap dibuahi dalam satu periode siklus berahinya. Menurut Baharuddin, frekuensi kelahiran kembar dari berbagai ras sapi sebesar 0.5%–9% (kompas.com). Ada 3 cara dalam menghasilkan sapi kelahiran kembar, antara lain: 1). Sapi keturunan/genetik kembar yaitu sapi yang secara alami sudah bergenetik kembar; 2). Superovulasi yaitu pemberian hormon dengan tujuan sapi betina mampu menghasilkan sel telur lebih dari satu. Biasanya bisa menghasilkan 3–5 sel telur; dan 3). Teknologi reproduksi melalui kombinasi inseminasi buatan dan transfer embrio. Teknologi ini dilakukan dengan menggabungkan dua teknologi reproduksi sekaligus pada sapi induk yang sama.

Tujuan penelitian adalah untuk melihat kombinasi teknologi inseminasi buatan (IB) dan transfer embrio (TE) untuk mendapatkan kelahiran sapi kembar.

PROSEDUR

Bahan

Kegiatan dilaksanakan di kandang percobaan ruminansia besar Balai Penelitian Ternak (Balitnak) pada tahun 2018. Ternak akseptor/resipien yang digunakan untuk program kembar ini berjumlah 20 ekor sapi betina dewasa dan berjenis sapi perah FH (Friesian Holstein). Untuk pelaksanaan kegiatan inseminasi buatan (IB) menggunakan *straw* semen sapi FH sedangkan untuk transfer embrio (TE) menggunakan *straw* embrio sapi limosin.

Adapun peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan inseminasi buatan, antara lain: *gun* IB, *plastic sheet*, gunting, tisu, dan *glove*.



Gambar 1. Peralatan inseminasi buatan

Sedangkan untuk peralatan transfer embrio adalah: *gun* TE, *sheet* TE, *outer sheet* TE, gunting, tisu, *lidocaine*, *syringe*, *needle* 18G, kapas alkohol, dan *gloves*.



Gambar 2. Peralatan transfer embrio

Metode Penelitian

Program sapi kembar inidiawali dengan melihat siklus berahi sapi betina dewasa. Pada saat berahi, dilakukan inseminasi buatan (IB) dengan menggunakan *straw* semen sapi FH. Setelah seminggu kemudian dilakukan transfer embrio dengan menggunakan *straw* embrio sapi limosin. Perbedaan jenis sapi ini bertujuan agar terlihat teknologi reproduksi mana yang berhasil membuat induk betina bunting.

Dalam metode IB-TE diharapkan dapat menghasilkan dua anak, yaitu hasil IB (resipien) dan hasil TE. Program IB-TE dapat diaplikasikan pada kondisi lapangan dan berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia mengingat peningkatan permintaan di lapangan terhadap program *twinning* (Imron *et al.*, 2010).

Dalam pemilihan ternak betina FH yang akan dijadikan akseptor/resipien untuk program kembar melalui kombinasi inseminasi buatan dan transfer embrio perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

1. umur relatif muda dan dewasa telah beranak 1 kali,
2. memiliki performa tubuh yang baik (BCS 2,5 – 3,0),
3. berat badan kurang lebih 300 kg,
4. bebas penyakit hewan menular khususnya penyakit reproduksi (*Brucellosis*, *Trichomoniasis*, dll),
5. siklus berahi normal 18 – 21 hari,
6. tidak pernah mengalami gangguan reproduksikegagalan partus (distosia, abortus, mumifikasi, dll), dan
7. memiliki sejarah reproduksi yang baik, tidak menunjukkan adanya gejala infertilitas maupun sterilitas.



Gambar 3. Sapi akseptor/resipien inseminasi buatan dan transfer embrio

Untuk pelaksanaan inseminasi buatan dan transfer embrio dilakukan oleh tenaga ahli yang sudah memiliki sertifikat IB, PKB, ATR, maupun transfer embrio (TE). Tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan inseminasi buatan (IB) adalah sebagai berikut:

1. persiapan bahan dan alat (*gun IB, plastic sheet, gunting, tisu, dan glove*),
2. pastikan akseptor pada kondisi berahi yang bagus,
3. melakukan *thawing* semen sesuai SOP,
4. memasukkan semen pada *gun IB*, gunting ujung penutup *straw* kemudian masukkan *gun IB* ke dalam plastik *sheet IB*,
5. bersihkan vulva dengan air, kemudian lap dengan tisu dan kapas beralkohol,
6. vagina dibuka dengan jari dan masukkan *gun IB* ke dalam alat reproduksi betina sampai menembus serviks pada posisi/cincin ke-4, dan
7. pplikasi inseminasi buatan ini harus dilakukan secara aseptis untuk menghindari adanya kontaminasi.



Gambar 4. Aplikasi inseminasi buatan

Sedangkan tahapan untuk pelaksanaan transfer embrio (TE) adalah sebagai berikut:

1. persiapan bahan dan alat (embrio, *gun* TE, *sheet* TE, *gloves*, gunting, tisu, tali tambang, *syringe*, *needle* 18G, kapas alkohol, pinset, *Lidocaine*, air hangat, *outer sheet* TE, dan alat tulis),
2. fiksasi resipien yang akan ditransfer embrio,
3. melakukan anestesi epidural,
4. melakukan *thawing* embrio,
5. memasukkan *straw* embrio pada *gun* TE kemudian masukkan *gun* TE ke dalam *sheet* TE yang telah dilengkapi dengan *outer sheet*,
6. bersihkan vulva bersihkan dengan air, kemudian lap dengan dengan tisu dan kapas beralkohol,
7. vagina dibuka dengan jari dan masukkan *gun* TE ke dalam alat reproduksi betina sampai ujung *gun* mencapai $\frac{1}{3}$ bagian *apex cornua* kanan atau kiri. Pastikan prosedur ini dilaksanakan dengan hati-hati untuk meminimalisasi iritasi dinding uterus/*cornua* yang disebabkan oleh ujung *gun* TE,
8. lakukan transfer embrio dengan meletakkan embrio pada *cornua* yang *ipsilateral* dengan CL, dan
9. aplikasi transfer embrio ini harus dilakukan secara aseptis untuk menghindari adanya kontaminasi.



Gambar 5. Aplikasi transfer embrio

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program kembar melalui kombinasi teknologi reproduksi inseminasi buatan (IB) dan transfer embrio (TE) yang dilakukan sudah sesuai dengan prosedur dan SOP. Penelitian dilakukan terhadap induk sapi FH sebanyak 20 ekor yang sudah terseleksi dilihat dari alat reproduksinya, sudah pernah beranak (laktasi), dan *Body Condition Score/BCS* (kondisi performa tubuh). Inseminasi buatan dilakukan ketika induk sapi menunjukkan berahi dan seminggu kemudian dilakukan transfer embrio. Lalu setelah dua bulan dilakukan pemeriksaan kebuntingan guna melihat bunting (+) atau tidak bunting (-) induk sapi tersebut.

Tabel 1. Akseptor/resipien dan hasil yang sudah dilaksanakan pada induk sapi:

No	No. Ternak	Laktasi	BCS	Tanggal IB	Tanggal TE	Hasil	Ket.
1	105	3	3	10-7-2018	17-7-2018	-	-
2	14.020	2	3	24-7-2018	31-7-2018	+	Tunggal FH
3	108	2	3	27-7-2018	3-8-2018	+	Kembar/Keguguran
4	14.012	1	3	27-7-2018	3-8-2018	+	Tunggal FH
5	14.002	1	3	27-7-2018	3-8-2018	-	-
6	126	2	3	3-9-2018	10-9-2018	-	-
7	15.004	1	3	3-9-2018	10-9-2018	-	-
8	13.066	2	3	3-9-2018	10-9-2018	-	Tunggal Limosin/Keguguran
9	13.063	2	3	5-9-2018	13-9-2018	+	Tunggal Limosin
10	38	2	3	5-9-2018	13-9-2018	+	Tunggal FH
11	14.007	1	3	10-9-2018	17-9-2018	-	-

No	No. Ternak	Laktasi	BCS	Tanggal IB	Tanggal TE	Hasil	Ket.
12	15.015	1	3	13-9-2018	20-9-2018	+	Kembar
13	18	2	3	13-9-2018	20-9-2018	+	Tunggal FH
14	14.027	2	3	20-9-2018	27-9-2018	+	Tunggal FH
15	14.029	1	3	24-9-2018	1-10-2018	+	Tunggal FH
16	15.017	1	3	24-9-2018	1-10-2018	+	Kembar
17	63	3	3	9-10-2018	16-10-2018	+	-
18	24	4	3	17-10-2018	24-10-2018	-	-
19	15.036	1	3	17-10-2018	24-10-2018	+	Tunggal FH
20	14.011	1	3	17-10-2018	24-10-2018	-	-

Sumber: Data primer diolah

Hasil yang diperoleh dari pelaksanaan, baik inseminasi buatan maupun transfer embrio didapatkan kebuntingan sebanyak 12 ekor atau setara dengan 60% dari 20 ekor yang diprogramkan. Dari 12 ekor yang dinyatakan bunting, terdapat 3 ekor induk sapi yang dinyatakan bunting kembar. Semua hasil kebuntingan ini terlihat dari pemeriksaan manual secara palpasi rektal dan diperkuat dengan alat USG. Pemeriksaan dilakukan ketika kebuntingan berumur 1 – 2 bulan. Observasi kebuntingan dengan USG sebelum 30 hari membutuhkan keterampilan, namun demikian USG telah digunakan secara rutin termasuk mendiagnosis kebuntingan kembar (Quintela *et al.*, 2012).

Deteksi dini dapat dilakukan melalui uji konsentrasi plasma glikoprotein untuk membedakan kebuntingan tunggal dan kebuntingan kembar (Garcia Ispierto *et al.*, 2016).



Gambar 6. USG Kebuntingan sapi kembar

Adapun beberapa hal yang bisa menjadi faktor keberhasilan dalam melaksanakan inseminasi buatan (IB) dan transfer embrio (TE), di antaranya:

1. Kualitas semen maupun embrio

2. Petugas:
 - a. disiplin dan bertanggung jawab,
 - b. keterampilan dalam aplikasi IB, ATR, dan TE,
 - c. mampu memastikan resipien dalam kondisi berahi yang bagus,
 - d. mampu memastikan resipien memiliki CL fungsional umur 6-8 hari,
 - e. dalam melakukan IB maupun TE sudah sesuai dengan SOP, dari penyiapan alat, *thawing*, sampai dengan aplikasinya,
 - f. memiliki pengetahuan yang cukup dalam bidang IB dan TE.

3. Akseptor/resipien:
 - a. tidak ada infeksi terutama dalam organ reproduksi,
 - b. kualitas berahi harus dipastikan, bukan hanya leler lendir,
 - c. posisi transfer harus *ipsilateral* dengan CL,
 - d. status nutrisi/pakan dalam kondisi cukup minimal 1 – 2 bulan terakhir,
 - e. paritas: biasanya dara lebih susah untuk di TE dibandingkan induk,
 - f. perilaku: resipien yang tenang lebih baik dibandingkan yang tidak,
 - g. tidak ada masalah gangguan reproduksi.



Gambar 7. Anak sapi hasil program kembar

KESIMPULAN

Tingkat keberhasilan program kembar melalui kombinasi teknologi inseminasi buatan (IB) dan transfer embrio (TE) di Indonesia masih rendah hanya sekitar < 30 %. Hal ini tak lepas dari banyaknya faktor-faktor yang memengaruhinya. Program kelahiran kembar merupakan salah satu program yang cukup menjanjikan dalam memenuhi kebutuhan daging. Namun, masih perlu adanya perbaikan agar dapat meningkatkan kualitas keberhasilannya.

Perlu dikembangkan teknologi IB dan TE yang lebih efektif untuk meningkatkan persentase keberhasilannya.

DAFTAR BACAAN

- Echternkamp, S.E. 1992. "Fetal Development in Cattle with Multiple Ovulations". *Journal of Animal Science* 70: 2309-2321.
- Garcia-Ispuerto I, Rosello-Visa MA, Serrano-Perez B, & Mur Novales R. 2016. "Plasma concentrations of pregnancy-associated glycoproteins I and II and progesterone on day 28 post-AI as markers of twin pregnancy in dairy cattle". *Dalam Livest Sci.* 192: 44-47.
- Ikawati, Yuni. 2012. "Swasembada Dengan Sapi Kembar". *Kompas.com* 31 Oktober 2012, dilihat pada 5 September 2020. <https://internasional.kompas.com/read/2012/10/31/04244478/swasembada.dengan.sapi.kembar>.
- Imron, M, Supriatna I, & Harsi T. 2010. "Kelahiran kembar pada sapi menggunakan metode sinergi inseminasi buatan dan transfer embrio. *Dalam: Setiadi MA, Karja NWK, Yudi, Murti H, editor*". *Dalam Prosiding Seminar Nasional Peranan Teknologi Reproduksi Hewan Dalam Rangka Swasembada Pangan Nasional: 2010 Oktober 6-7; Bogor. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana IPB.* p. 95-98.
- Quintela LA, Barrio M, Peña AI, & Becerra JJ. 2012. "Use of ultrasound in the reproductive management of dairy cattle". *Dalam Proc Of The 11th Int. Cong. Of The Spanish Ass. for Animal Reproduction (AERA), 12-16 June 2012, Córdoba, Spain:34-44.*
- Samsier, S. 2018. :Penerapan IB (Inseminasi Buatan) dan TE (Transfer Embrio) untuk menciptakan kebuntingan kembar dua (twins) pada sapi Simmental". *Dalam tesis Universitas Andalas.*
- Timorria, Lim fathimah. 2019. "Produksi Daging Sapi Nasional Pada 2020 Diproyeksi Tumbuh 4.43%". *Ekonomi.bisnis.com* 24 Desember 2019, dilihat pada 5 September 2020. <https://ekonomi.bisnis.com/read/20191224/99/1184133/produksi-daging-sapi-nasional-pada-2020-diproyeksi-tumbuh-443-persen>.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

PENENTUAN KANDUNGAN KADAR BESI DALAM BEBERAPA BAGIAN DAGING SAPI

Susi Riyanti dan Ihat Solihat

Balai Penelitian Ternak

Jl. Veteran III Ciawi, Kab. Bogor - 16720

Telepon 0251 - 8240751 Faksimile 0251 – 824075

RINGKASAN

Besi (Fe) merupakan mineral mikro esensial yang diperlukan dalam proses fisiologis makhluk hidup untuk membantu kerja enzim dan pembentukan logam. Kekurangan zat besi dapat menyebabkan penyakit anemia dan berkurangnya kekebalan tubuh. Daging sapi merupakan bahan pangan sumber besi (Fe) yang mudah dicerna oleh tubuh. Oleh karena itu, perlu dilakukan penentuan kandungan Fe dalam daging sapi menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). SSA merupakan salah satu teknik analisis untuk mengukur jumlah unsur berdasarkan jumlah energi cahaya yang dipancarkan. Sampel daging diperoleh dari tiga bagian, yaitu paha atas, paha depan, dan has yang memberikan nilai kandungan Fe berurutan sebesar 77, 52 dan 62 ppm. Secara umum hasil yang diperoleh sesuai dengan rentang nilai normal berdasarkan USDA 2019, yaitu 38 – 107 ppm. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa daging sapi merupakan sumber besi (Fe) yang baik untuk sistem kekebalan tubuh.

Kata kunci: besi (Fe), daging sapi, SSA

PENDAHULUAN

Mineral berdasarkan kegunaannya dalam aktivitas kehidupan dibagi menjadi dua golongan, yaitu mineral esensial dan nonesensial. Besi (Fe) merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia dan hewan. Besi dalam tubuh berasal dari tiga sumber, yaitu hasil perusakan sel-sel darah merah (hemolisis), dari penyimpanan di dalam tubuh, dan hasil penyerapan pada saluran pencernaan (King, 2006). Besi (Fe) tersimpan dalam sel darah merah sebagai senyawa *heme*, besi juga terdapat dalam sel otot, khususnya dalam *myoglobin*. Pada saluran pencernaan, besi mengalami reduksi dari feri (Fe^{3+}) menjadi fero (Fe^{2+}) yang dibantu vitamin C sehingga mudah diserap. Peran besi (Fe) dalam tubuh di antaranya adalah membantu pembentukan hemoglobin yaitu zat warna dalam sel darah merah yang berfungsi mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Kekurangan zat besi dapat mengakibatkan anemia. Makanan yang merupakan sumber mineral besi di antaranya adalah hati, ikan, sayuran, dan daging.

Daging merupakan bahan pakan yang sangat bermanfaat untuk dikonsumsi karena mengandung zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh manusia. Daging sapi

adalah salah satu bahan pangan yang mudah ditemui, serta mempunyai kandungan nutrisi seperti protein, lemak, vitamin, dan mineral yang bermanfaat bagi tubuh di antaranya membangun otot, tulang, jaringan, hingga menunjang kinerja enzim. Daging sapi adalah salah satu sumber terkaya akan mineral besi (Fe). Daging merah sebanyak 100 gram mengandung mineral besi (Fe) yang dapat mencukupi lebih dari seperempat kebutuhan harian mineral pada orang dewasa.

Kandungan mineral makro dan mikro salah satunya dapat ditentukan dengan metode atomisasi menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), yaitu salah satu teknik analisis untuk mengukur jumlah unsur berdasarkan jumlah energi cahaya yang diserap oleh unsur tersebut dari sumber cahaya yang dipancarkan. Prinsip kerja alat ini berdasarkan penguapan larutan sampel, kemudian logam yang terkandung di dalamnya diubah menjadi atom bebas. Atom tersebut mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya yang dipancarkan dari lampu katoda yang mengandung unsur yang akan dianalisis. Mengingat pentingnya peran besi (Fe) bagi kesehatan serta dibutuhkannya informasi kandungan nutrisi mikro esensial seperti besi (Fe) dalam bahan pangan hewani, maka penelitian ini dilakukan dengan menetapkan kandungan mikro mineral besi (Fe) dalam daging sapi secara metode atomisasi menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

PROSEDUR

Waktu dan Tempat Percobaan

Percobaan dilakukan di Laboratorium Pelayanan Kimia Balai Penelitian Ternak Ciawi pada bulan April 2019.

Bahan dan Peralatan

Bahan yang dibutuhkan adalah daging sapi segar, HClO_4 : HNO_3 (1:4), standar mineral mix 1000 ppm, dan akuades. Peralatan yang digunakan adalah *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS), *Freezer Dryer*, *Block Digestion*, blender, timbangan analitik, pipet, dan tabung reaksi.

Cara Kerja

Daging sapi segar dimasukkan ke tabung dan dipasang pada alat *freeze dryer*, lalu dikeringbekukan pada suhu -55°C selama 2 x 24 jam. Sampel daging sapi yang telah kering dihaluskan menggunakan blender. Kemudian sampel ditimbang sebanyak 1 gram, ditempatkan ke dalam tabung reaksi, dan ditambahkan HClO_4 : HNO_3 (1:4) sebanyak 10 ml lalu dikocok dan didiamkan semalam. Keesokan harinya di destruksi menggunakan *block digestion*, dipanaskan di suhu awal 100°C hingga uap coklat dari nitrat hilang, setelah itu suhunya dinaikkan hingga 200°C sampai larutan berwarna bening ($\pm 1,2$ ml larutan).

Larutan hasil destruksi ($\pm 1,2$ ml larutan) ditambahkan akuades sebanyak 8,8 ml, dikocok, dan dibiarkan semalam. Larutan tersebut diambil menggunakan pipet sebanyak 1 ml dan ditambahkan 9 ml aquades lalu dikocok hingga homogen. Setelah itu larutan dibaca menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom gas udara tekan dan gas asetilena pada panjang gelombang 248,3 nm.

Dalam penelitian ini, kandungan besi yang diperoleh untuk semua bagian daging sapi yang dianalisis masuk dalam rentang nilai normal USDA 2019, yaitu 38 – 107 ppm. Nilai kandungan gizi mikro Fe dalam daging sapi yang dianalisis masuk pada rentang nilai menunjukkan bahwa daging sapi tersebut berasal dari sapi yang diberi pakan dengan menambahkan nutrisi mikro mineral esensial Fe yang cukup, karena kekurangan atau kelebihan mineral mikro esensial dapat mengakibatkan defisiensi mineral serta keracunan pada ternak (Arifin, 2008).

Kandungan besi (Fe) pada sampel dianalisis dengan metode atomisasi menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) yang prinsip kerjanya berdasarkan penguapan larutan sampel daging sapi hasil destruksi, kemudian logam Fe yang terkandung dalam larutan sampel diubah menjadi atom bebas. Atom tersebut mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya yang dipancarkan dari lampu katoda unsur Fe dan banyaknya penyerapan radiasi kemudian diukur pada panjang gelombang 248,3 nm.

KESIMPULAN

Analisis tiga bagian dari daging sapi telah dilakukan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dengan hasil rerata kandungan Fe daging sapi adalah 77 ppm, 52 ppm, dan 62 ppm. Hasil ini masuk pada rentang nilai normal berdasarkan USDA 2019 yaitu sebesar 38 – 107 ppm.

Analisis kandungan Fe daging sapi lebih lanjut perlu dilakukan dengan membandingkan berbagai jenis daging sapi dari varietas yang berbeda.

DAFTAR BACAAN

- Anonymous, 2007. "Food iron content". <http://www.bloodindex.com/Food.php>. Diunduh 4 September 2020.
- Arifin, Zainal. 2008. "Beberapa unsur mineral esensial mikro dalam sistem biologi dan metode analisisnya". Dalam *Jurnal Litbang Pertanian*. 27(3):99-105.
- Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Grobogan. 2020. "Mengenal Jenis-jenis Potongan Daging Sapi". Disnakan Grobogan 10 Februari 2020. <https://disnakan.grobogan.go.id/info/berita/503-mengenal-jenis-jenis-potongan-daging-sapi>.
- King, M.W. 2006. "Clinical aspect of iron metabolism". Dalam *J. Md Biochem*. 5(9): 1-4.

OPTIMASI SUHU PCR PADA ANALISIS DNA AYAM MERAWANG DENGAN MENGGUNAKAN PCR VERITI DAN PCR SWIFT MINI THERMAL CYCLER

Anne Sukmara

Balai Penelitian Ternak

Jl. Veteran III Ciawi, Kab. Bogor - 16720

Telepon 0251 - 8240751 Faksimile 0251 – 824075

RINGKASAN

Polymerase Chain Reaction (PCR) adalah proses yang berlangsung secara in vitro dalam tabung reaksi sebesar 200 µl yang mampu menggandakan atau mengopi DNA hingga miliaran kali jumlah semula. *Polymerase Chain Reaction* merupakan suatu teknik perbanyak molekul DNA dengan ukuran tertentu secara enzimatik melalui mekanisme perubahan suhu. Proses analisis PCR dilakukan di Balai Penelitian Ternak Ciawi pada bulan November 2019. Untuk mendapatkan suatu informasi genetik dilakukan optimasi kondisi suhu yang berulang predenaturasi, denaturasi, *annealing*, dan elongasi. Setiap informasi genetik mempunyai kondisi suhu yang berbeda dan ditentukan oleh salah satu komponen PCR, yaitu primer. Primer yang digunakan POU1F1_M3 merupakan primer pertumbuhan yang mempunyai *Tm Forward* 60,5°C dan *Tm Reverse* 61,5°C, suhu optimasi terhitung dinaikkan ke atas 3 derajat dan ke bawah 2 derajat, dan kondisi suhu 59,5°C sampai 64,0°C. Optimasi kondisi suhu menggunakan dua alat PCR yang berbeda, yaitu *Veriti* dengan 6 tingkat kondisi suhu yang bervariasi dan *Swift Mini Thermal Cycler* yang hanya mempunyai satu kondisi suhu. Sampel yang digunakan DNA ayam merakawang A17 dan C17. Ayam merakawang memiliki warna daging yang putih kekuningan dan merupakan ayam dwiguna yaitu petelur dan pedaging. Dengan bantuan enzim polimerase suhu kondisi yang terpilih adalah suhu 64,5°C, fragmen yang diperoleh lebih jelas, tidak tebal, lurus, seragam, dan selesai dalam waktu yang sama serta singkat. Optimasi suhu PCR cukup efektif dalam mencari kondisi suhu yang sesuai pada proses perbanyak molekul DNA.

Kata kunci: PCR, suhu, ayam merakawang

PENDAHULUAN

Polymerase Chain Reaction adalah proses yang berlangsung secara in vitro dalam tabung reaksi sebesar 200 µl yang mampu menggandakan atau mengopi DNA hingga miliaran kali jumlah semula. Reaksi PCR meniru reaksi penggandaan atau replikasi DNA yang terjadi dalam makhluk hidup. Secara sederhana, PCR merupakan reaksi penggandaan daerah tertentu dari DNA cetakan (templat) dengan bantuan enzim DNA polimerase (Biotechnology, 2009). Menurut Sulandari dan Zein (2003), PCR merupakan suatu teknik perbanyak molekul DNA dengan ukuran

tertentu secara enzimatik melalui mekanisme perubahan suhu. Muladno (2002) menjelaskan proses replikasi DNA adalah proses penggandaan DNA di mana proses ini diperlukan dalam pembelahan sel. DNA dilipatgandakan menjadi lebih banyak sebelum proses ekspresi gen,. Proses replikasi DNA pada dasarnya adalah 1 *double stranded* DNA di-copy menjadi 2 buah, dari 2 buah akan di-copy menjadi 4 buah. Jadi berawal dari denaturasi DNA yang akan membuka pilinan dari *double stranded* menjadi *single stranded*. Kemudian dengan bantuan sebuah enzim yang disebut DNA *polimerase*, DNA akan terikat DNA *polimerase* kemudian *copy* DNA terjadi. PCR hanya mampu menggandakan DNA pada daerah tertentu sepanjang maksimum 10.000 bp dan dengan teknik tertentu bisa sampai 40.000 bp. Dari DNA yang terkandung dalam sampel \pm 1-2 μ l melalui proses PCR dapat diperoleh banyak sekali mengenai informasi genetik yang sesuai dengan kebutuhan manusia, seperti diagnosis penyakit, penentuan keabsahan keturunan, dan lain-lain.

Pada proses PCR untuk mendapatkan suatu informasi genetik, sebelum dilakukan analisis sampel secara keseluruhan, akan dilakukan terlebih dahulu pencarian suhu optimasi yang sesuai dengan informasi yang diinginkan melalui kondisi suhu yang berulang yaitu, predenaturasi, denaturasi, *annealing*, dan elongasi. Setiap informasi genetik mempunyai kondisi suhu yang berbeda dan ditentukan oleh salah satu komponen PCR yaitu primer. Primer merupakan sepasang DNA utas tunggal atau *oligonucleotide* pendek yang menginisiasi sekaligus membatasi reaksi pemanjangan rantai atau polimerisasi DNA (Biotechnology, 2009).

Untuk melihat proses hasil PCR yang diperoleh sama atau tidak, digunakan dua alat PCR yang berbeda untuk menganalisis sampel dengan kondisi suhu optimasi yang bervariasi. PCR *Veriti* merupakan alat yang mampu menganalisis sampel dengan 6 tingkat kondisi suhu yang bervariasi dan mempunyai 96 sumur untuk proses analisis, sedangkan PCR *Swift Mini* hanya mampu menganalisis satu kondisi suhu dan mempunyai 25 sumur untuk proses analisis.

Ayam lokal merupakan sumber daya genetik yang tidak ternilai harganya tetapi belum dibudidayakan secara optimal baik dari segi reproduksi, produktivitas, maupun ketahanannya terhadap penyakit. Salah satu ayam yang mempunyai keunggulan adalah ayam merawang yang memiliki warna daging putih-kekuningan dan merupakan ayam dwiguna, yaitu petelur dan pedaging. Ayam merawang mempunyai sifat mengerami telur sendiri hingga menetas dan mengasuhnya sampai umur 2-3 bulan (Sartika *et al.*, 2007). Ayam merawang menurut Abu Bakar *et al.*, (2005) apabila dipelihara secara intensif maka pertumbuhannya relatif cepat. Ayam merawang betina bertelur pertama kali pada umur 6 bulan. Bobot telur berkisar antara 38 – 45 gram dan memproduksi secara serempak. Produksi telur dapat mencapai 165 butir/ekor/tahun. Ayam merawang dapat juga dikembangkan dengan inseminasi buatan karena kualitas ayam jantannya cukup baik.

Tujuan optimasi suhu untuk mencari kondisi suhu yang sesuai dengan bantuan enzim polimerase dan salah satu komponen PCR yaitu primer yang sesuai akan membentuk suatu informasi yang diinginkan.

PROSEDUR

Waktu dan Tempat

Optimasi suhu PCR dilaksanakan pada November 2019 di Laboratorium Molekuler lokasi Ciawi dan lokasi Bogor Balai Penelitian Ternak Ciawi.

Alat dan Bahan:

Alat yang digunakan adalah: *gloves*, tabung PCR 0.2 ml, rak tabung PCR, spidol *marker*, pipet 10 μ l, 200 μ l, pipet tips putih, pipet tips kuning, tabung PCR 0.5 ml, rak *chiller* 4°C, rak *chiller* -20°C, alat PCR *Applied Biosystem Veriti 96 well Thermal Cycler* dan *ESCO Swift Mini*. Sedangkan bahan yang digunakan adalah: sampel DNA ayam merawang No. A17 dan C17 yang dipilih secara random dari total sampel, *Primer Forward*, dan *Reverse* POU1_M3, *Pure water* atau *Nuclease Free Water*, enzim DNA polimerase.

PCR ESCO Swift Mini Thermal Cycler



Rak PCR



Rak Chiller 4°C

PCR Veriti 96 well Thermal Cycler



Rak tabung PCR 0.2 mL



Rak Chiller-20°C

Gambar 1. Peralatan PCR.

Metode PCR Veriti 96 well Thermal Cycler:

Primer Forward POUF1_M3 dilarutkan dengan 300 μ l *Pure water*, *Primer Reverse* dilarutkan dengan 300 μ l *Pure water* kemudian dijadikan stok lalu disimpan di *chiller* -20°C.

1. Dibuat *working solution Primer Forward* dengan cara dipipet 10 μ l dari stok ditambah 90 μ l *pure water* dihomogenkan. Dibuat *working solution Primer Reverse* dipipet 10 μ l dari stok ditambah 90 μ l *pure water* dihomogenkan. Disimpan di *chiller* -20°C.
2. Dilihat T_m suhu yang ada pada *Primer Forward* 60.5°C dan *Reverse* 62.5°C, T_m keduanya menjadi 61.5°C, suhu terhitung dinaikkan ke atas tiga derajat dan dua derajat ke bawah menjadi 64.5°C; 63.5 °C; 62.5 °C; 61.5 °C; 60.5 °C; dan 59.5 °C.

3. Optimasi suhu PCR pada alat PCR Variety

- Disiapkan tabung PCR 0.2 ml kosong sebanyak 12 buah, diberi nomor sampel dan suhu, seperti A17-64.5°C, A17-63.5°C, A17-62.5°C, A17-61.5°C, A17-60.5°C, A17-59.5°C, C17-64.5°C, C17-63.5°C, C17-62.5°C, C17-61.5°C, C17-60.5°C, C17-59.5°C.
- Sampel DNA ayam merawang A17 dan C17 dipipet masing-masing 2 µl lalu dimasukkan ke dalam tabung PCR 0.2 ml kosong yang sudah diberi nomor. Disimpan di rak *chiller* 4°C.
- Dibuat *cocktail*/campuran larutan ke dalam tabung PCR 0,5 ml yang berisi *Primer Forward* POUF1_M3 13 µl, *Primer Reverse* POUF1_M3 13 µl, *Pure water* 78 µl, dan enzim DNA polimerase 130 µl, dihomogenkan dengan divorteks. Disimpan di rak *chiller* -20°C.
- Dipipet *cocktail*/campuran larutan sebanyak 18 µl ke dalam masing-masing tabung PCR 0.2 ml sampai selesai, dihomogenkan.
- Tabung PCR 0.2 ml disimpan di rak PCR sedemikian rupa sesuai dengan suhu masing-masing. Dimasukkan ke dalam alat PCR dan diruning sampai selesai.
- Hasil PCR disimpan di -20°C untuk selanjutnya hasil dilihat dengan menggunakan analisis elektroforesis Gel Agarose dan visualisasi dengan menggunakan Gel *Red*, serta didokumentasikan dengan kamera melalui alat Gel *Doc*.

4. Optimasi suhu PCR pada alat PCR *Swift Mini Thermal Cycler*

- Disiapkan tabung PCR 0.2 mL kosong sebanyak 2 buah, diberi noMOR sampel dan suhu A17-64.5°C dan C17-64.5°C.
- Sampel DNA ayam merawang A17 dan C17 dipipet masing-masing 2 µl lalu dimasukkan ke dalam tabung PCR 0.2 ml kosong yang sudah diberi nomor. Disimpan di rak *chiller* 4°C.
- Dibuat *cocktail*/campuran larutan ke dalam tabung PCR 0,5 ml yang berisi *Primer Forward* POUF1_M3 3 µl, *Primer Reverse* POUF1_M3 3 µl, *Pure water* 18 µl dan enzim DNA polimerase 30 µl dihomogenkan dengan divorteks disimpan di rak *chiller* -20°C
- Dipipet *cocktail*/campuran larutan sebanyak 18 µl ke dalam masing-masing tabung PCR 0.2 ml sampai selesai, dihomogenkan.
- Tabung PCR 0.2 ml dimasukkan ke dalam alat PCR dan diruning sampai selesai.
- *Running* alat hanya bisa dilakukan 2 kali sehari mengingat kondisi alat yang sudah tua, sehingga optimasi suhu dilakukan selama 3-4 hari kerja.



Gambar 2. Proses prosedur PCR.

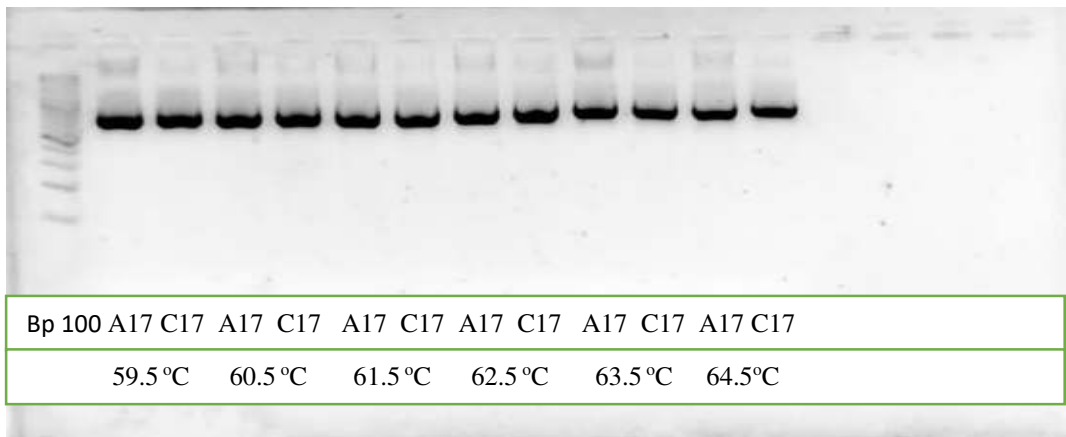
HASIL DAN PEMBAHASAN

Primer POUF1_M3 merupakan primer pertumbuhan yang mempunyai 20 pasang basa, mengandung 55% G+C dengan suhu Forward T_m 60.5°C dan Reverse 62.5°C . (Sulandari dan Zein, 2003) Primer sebaiknya berukuran 18-25 basa, mengandung 50-60% G+C, dan T_m ($^{\circ}\text{C}$) terhitung untuk kedua primer sebaiknya sama. Optimasi suhu mudah dilakukan dengan T_m terhitung yang sama.

Tabel 1. Suhu optimasi dan waktu analisis ayam merawang dengan PCR *Veriti* dan *Swift Mini*

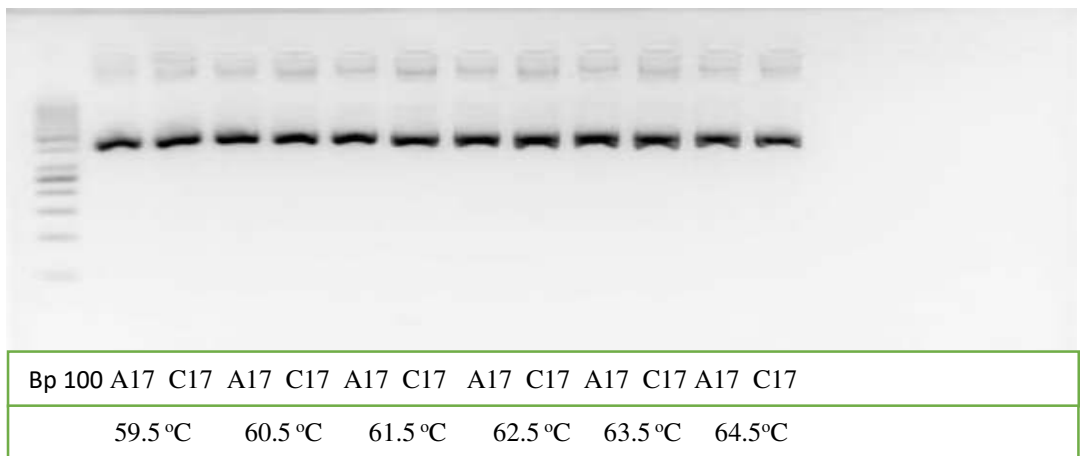
PCR	NO. SAMPEL	SUHU	WAKTU ANALISIS	HARI ANALISIS	PCR	NO. SAMPEL	SUHU	WAKTU ANALISIS	HARI ANALISIS
VERITI	A17	64.5°C		1	<i>Swift Mini</i>	A17	64.5°C	1x	1
	C17	64.5°C	B			C17	64.5°C		
	A17	63.5°C	E	1		A17	63.5°C	1x	1
	C17	63.5°C	R			C17	63.5°C		
	A17	62.5°C	S	1		A17	62.5°C	1x	2
	C17	62.5°C	A			C17	62.5°C		
	A17	61.5°C	M	1		A17	61.5°C	1x	2
	C17	61.5°C	A			C17	61.5°C		
	A18	60.5°C	A	1		A18	60.5°C	1x	3
	C18	60.5°C	N			C18	60.5°C		
	A18	59.5°C		1		A18	59.5°C	1x	3
	C18	59.5°C				C18	59.5°C		

Pada PCR *Veriti*, sampel DNA ayam merawang A17 dan C17 dengan kondisi suhu yang bervariasi dari suhu terendah sampai tertinggi yaitu 59.5°C sampai 64.5°C, dapat dimasukkan sekaligus atau bersamaan dalam satu kali analisis, sehingga selesai dengan waktu yang singkat dalam satu hari. Hasil dapat segera dilihat dengan menggunakan analisis elektroforesis Gel Agarose dan visualisasi dengan menggunakan Gel Red, serta didokumentasikan dengan kamera melalui alat Gel Doc. Sedangkan pada PCR *Swift Mini* kondisi suhu yang bervariasi hanya bisa dilakukan dua kali analisis dalam satu hari, sehingga memerlukan waktu tiga hari untuk menyelesaikan waktu optimasi suhu Tabel 1.



Gambar 3. Hasil optimasi primer POUF1_M3 dari ayam merawang menggunakan alat PCR *Veriti*

Melalui visualisasi Gel Agarosa, hasil optimasi suhu dapat dilihat dengan jelas. Kriteria kondisi suhu yang terpilih dilihat dari fragmen yang jelas atau bersih, tidak tebal, lurus atau tidak bergelombang, dan posisi fragmen berada di 400 dan 500 bp sesuai dengan posisi yang diharapkan di posisi 467 bp. Kondisi alat yang terpilih suhu 64.5°C, maka penggandaan DNA dilakukan pada kondisi tersebut. Setelah optimasi dilakukan, analisis PCR selanjutnya dapat dilakukan pada semua sampel.



Gambar 4. Hasil optimasi primer POUF1_M3 pada alat PCR *Swift Mini Thermal Cycler* pada ayam merawang

Pada PCR *Swift Mini Thermal Cycler*, optimasi suhu kondisi alat hanya dapat diproses untuk satu kondisi suhu. Sehingga untuk satu kali analisis hanya untuk dua sampel dan di dalam satu hari hanya bisa dilakukan dua kali analisis. Sehingga waktu optimasi lebih lama dan lebih riskan dengan hasil racikan *cocktail*/campuran larutan yang berbeda, maka hasil fragmen yang diperoleh berbeda. Suhu kondisi alat yang dipilih sama yaitu 64.5°C, walaupun hasil tidak begitu jelas.

KESIMPULAN

Optimasi suhu kondisi PCR sampel DNA ayam merawang dengan Primer POU1F1_M3 lebih mudah dan dapat selesai dalam waktu singkat serta hasil yang diperoleh sama pada PCR *Veriti*. Hasil terpilih pada kondisi suhu 64,0°C dengan fragmen yang diperoleh lebih jelas, tidak tebal, lurus, dan seragam.

Perlu kajian lebih lanjut untuk optimasi suhu PCR dengan menggunakan PCR *Swift Mini Thermal Cycler* untuk mendapatkan hasil yang optimum.

DAFTAR BACAAN

- Abubakar, G.T. Pambudi, & Sunarto. 2005. "Performans Ayam Buras dan Biosekuritas di Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Dwiguna dan Ayam". *Dalam Prosiding Lokakarya Nasional. Inovasi Teknologi Pengembangan ayam lokal. Puslitbangnak bekerjasama dengan UNDIP, Semarang, hal: 61-85.*
- Biotechnology. 2009. "Mengenal PCR". Sciencebiotech dilihat pada November 2020. <http://sciencebiotech.net/topics/biotechnology/PCR>.
- Budiarti, S. P. 1993. "Teknik PCR dan Aplikasinya. Biologi Molekuler". Dalam Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IPB, hal: 1-4
- Muladno. 2002. *Seputar Teknologi Rekayasa Genetika*. Bogor: Pustaka Wirausaha Muda dan USESE Foundation.
- Sambrook, J., EF Fritsch, & T. Maniatis. 1989. *In Vitro Amplification of DNA by the Polymerase Chain Reaction. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. 2nd Edition. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press.*
- Sartika, T., S. Iskandar, T. Purwadaria, B. Brahmantyo, & S. Sopiyan. 2009. "Pembentukan Galur Murni Ayam Merawang Tahan Flu Burung Sebagai Dasar Seleksi Untuk Menghasilkan Bibit Unggul Ayam Lokal". Balai Penelitian Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan LITBANG Pertanian.
- Sulandari, Sri, Muladno, & Syamsul Arifin Zein. 2003. Panduan Praktis Laboratorium DNA. Bidang Zoologi. Jakarta: Pusat Penelitian Biologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. hal 77.

PENAMBAHAN PROSES PENGARANGAN PADA ANALISIS KADAR ABU TERHADAP PRESISI HASIL ANALISIS PAKAN HIJAUAN

Rina Ariyanti

*Loka Penelitian Sapi Potong (Lolitsapi)
Jl. Pahlawan, Grati Pasuruan 67184
Telepon 0343 - 481131 Faksimile 0343 – 481132*

RINGKASAN

Pengarangan merupakan tahap tambahan dalam analisis kadar abu dan dilakukan sebelum bahan uji diabukan. Penambahan proses pengarangan diharapkan membuat presisi hasil analisis menjadi lebih baik. Tujuan percobaan ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan proses pengarangan terhadap presisi hasil pengujian kadar abu pada dua massa jenis sampel yang berbeda. Untuk mengetahui pengaruh penambahan pengarangan pada analisis kadar abu, maka dilakukan percobaan dengan dua faktor perlakuan yaitu dengan atau tanpa pengarangan. Materi sampel yang diuji adalah sampel dengan dua massa jenis berbeda yaitu hijauan (massa jenis rendah) dan konsentrat (massa jenis tinggi). Masing-masing sampel dianalisis duplo dan dihitung CV Horwitz untuk melihat presisi hasil pengujian. Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL Faktorial. Faktor pertama adalah perlakuan pengarangan dan faktor kedua adalah massa jenis sampel. Hasil analisis data menunjukkan perlakuan penambahan pengarangan atau tanpa pengarangan tidak berbeda nyata/tidak berpengaruh terhadap presisi hasil pengujian. Perbedaan massa jenis sampel (konsentrat dan hijauan) berbeda sangat nyata/berpengaruh terhadap presisi hasil pengujian dan interaksi perlakuan pengarangan dengan massa jenis berbeda nyata/berpengaruh terhadap presisi hasil pengujian. Dapat disimpulkan bahwa perlu penambahan proses pengarangan sebelum pengabuan tanur pada prosedur analisis kadar abu, terutama untuk sampel dengan massa jenis kecil sehingga memperkecil resiko letupan sampel dan hasil analisis diharapkan lebih presisi.

Kata kunci: analisis kadar abu, pengarangan, tanur

PENDAHULUAN

Abu adalah zat anorganik dari sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu ada hubungannya dengan kandungan mineral suatu bahan. Kadar abu ditentukan berdasarkan kehilangan berat setelah pembakaran dengan syarat titik akhir pembakaran dihentikan sebelum terjadi dekomposisi dari abu tersebut (Sudarmadji, 2003). Kadar abu suatu bahan erat kaitannya dengan kandungan mineral bahan tersebut. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan umumnya berupa dua macam garam, yaitu garam organik dan garam anorganik.

Selain kedua garam tersebut, mineral dapat juga berbentuk senyawaan kompleks yang bersifat organik, sehingga penentuan jumlah mineral dalam bentuk aslinya sulit dilakukan. Oleh karenanya, biasanya dilakukan dengan menentukan sisa-sisa pembakaran garam mineral dengan pengabuan (Winarno, 2004).

Analisis kadar abu dilakukan dengan cara mengabukan sampel. Pengabuan bisa dilakukan dengan dua cara yaitu pengabuan kering dan pengabuan basah. Pengabuan kering adalah destruksi komponen organik sampel dengan suhu tinggi dalam tanur (*furnace*) tanpa terjadi nyala api sampai terbentuk abu berwarna putih keabuan dan berat konstan tercapai. Oksidator di sini berupa oksigen dan akan menghasilkan residu berupa abu. Residu tersebut merupakan total abu dari suatu sampel (Andarwulan, 2011).

Laboratorium Nutrisi dan Pakan, Loka Penelitian Sapi Potong, menggunakan panduan dari AOAC (2005) pada subjudul analisis kadar abu. Prinsip analisis kadar abu adalah memanaskan sampel dengan suhu 600°C selama 2 jam. Sampel yang tersisa adalah abu dari sampel tersebut. Peningkatan suhu dalam tanur yang cepat dan energi sampel pakan yang tinggi berpotensi menimbulkan nyala api di dalam *furnace*. Nyala api yang tiba-tiba diduga dapat menimbulkan “ledakan” pada sampel dan berpotensi membawa partikel sampel berhamburan keluar dari cawan sehingga dapat mengganggu perhitungan kadar abu dari sampel.

Selain itu, karakter sampel diduga juga dapat menyumbang potensi ledakan dalam tanur. Beberapa sampel memiliki partikel-partikel yang ringan, sementara beberapa yang lain memiliki partikel yang lebih berat. Pada berat sampel yang sama, sampel dengan partikel ringan akan cenderung membutuhkan ruang yang lebih besar, sampel seperti ini tergolong memiliki massa jenis rendah. Proses analisis kadar abu yang didahului dengan pengarangangan diprediksi akan memperkecil risiko ledakan partikel karena pembakaran dilakukan secara bertahap. Hal ini kemungkinan akan berpengaruh terhadap hasil analisis kadar abu.

Sebagai usaha untuk mengontrol hasil pengujian, analisis dilakukan duplo dan dihitung standar deviasinya untuk mengetahui presisi hasil pengujian. Apabila standar deviasinya masih di dalam batas nilai keberterimaan, maka hasil pengujian dapat dikategorikan bisa diterima atau presisi. Tetapi apabila standar deviasinya di atas batas keberterimaan, maka nilai yang didapatkan dari pengujian tidak diterima. Standar deviasi adalah angka yang digunakan untuk mengetahui bagaimana pengukuran untuk suatu kelompok tersebar dari nilai rata-rata atau yang diharapkan (Sridianti, 2020). Deviasi merupakan selisih atau penyimpangan dari masing-masing nilai interval dengan nilai rata-rata hitungannya (*deviation of mean*) (Muh Said, 2020).

Dalam perkembangannya, keberterimaan didasarkan pada *coefficient variable* Horwitz (CV Horwitz). Horwitz merepresentasikan koefisien variabel menggunakan kurva berbentuk terompet berdasarkan konsentrasi analit, sehingga mampu mengakomodasi deviasi parameter analisis baik dengan kandungan besar maupun kecil (Riyanto, 2014). Pada konsentrasi yang kecil, biasanya didapati simpangan baku relatif (RSD) yang tinggi jauh dari nilai keberterimaan. Namun dengan CV

Horwitz, dengan terompetnya, konsentrasi analit yang kecil masih dapat masuk nilai keberterimaan.

Pada *assessment* ISO 17025 di Laboratorium Nutrisi dan Pakan, Loka Penelitian Sapi Potong, asesor menyarankan untuk menambahkan langkah pengarangan sampel sebelum diabukan ke dalam tanur. Semenjak saat itu, analisis kadar abu ditambahkan proses pengarangan. Menurut Khopkar (2003), pengarangan dapat dimasukkan ke dalam tahapan dalam analisis kadar abu. Pengarangan dilakukan sebelum bahan uji diabukan di dalam tanur. Pengarangan dilakukan dengan cara memanaskan bahan uji dalam cawan porselen di atas bara api. Hal ini dilakukan untuk membantu menguapkan zat organik dari sampel yang akan dianalisis kadar abunya. Nilai CV Horwitz ini dapat digunakan untuk menilai presisi kadar abu dengan proses pengarangan ataupun tanpa pengarangan serta melihat pengaruh dari sampel yang memiliki massa jenis tinggi dan rendah.

Tujuan dari studi ini adalah untuk menganalisis penambahan proses pengarangan terhadap presisi hasil pengujian kadar abu pada dua massa jenis sampel yang berbeda.

PROSEDUR

Lokasi dan waktu

Studi dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak, Loka Penelitian Sapi Potong Grati pada rentang waktu 2012 - 2020.

Rancangan percobaan

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah sampel hijauan yang mewakili massa jenis lebih rendah dan konsentrat untuk massa jenis lebih tinggi. Alat yang diperlukan dalam proses analisis adalah neraca analitik, cawan porselen, kompor listrik, tanur (*furnace*), penjepit, dan desikator yang telah terisi silika gel.

Perlakuan dan Parameter

Percobaan ini dilakukan terhadap dua jenis sampel pakan yaitu konsentrat dan hijauan. Konsentrat dapat berupa pakan pabrikan maupun pakan hasil mencampur sendiri dari beberapa bahan pakan, biasanya konsentrat memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Sedangkan hijauan diwakili oleh pakan dari dedaunan baik rumput maupun pohon seperti rumput gajah, rumput odot, rumput lapang, jerami, *gliricidia*, dan sebagainya. Model analisis kadar abu dibedakan menjadi dua, yaitu dengan penambahan proses pengarangan sebelum proses pengabuan dalam tanur dan tanpa penambahan proses pengarangan. Respons yang diamati adalah nilai CV Horwitz hasil analisis kadar abu yang dianalisis duplo.

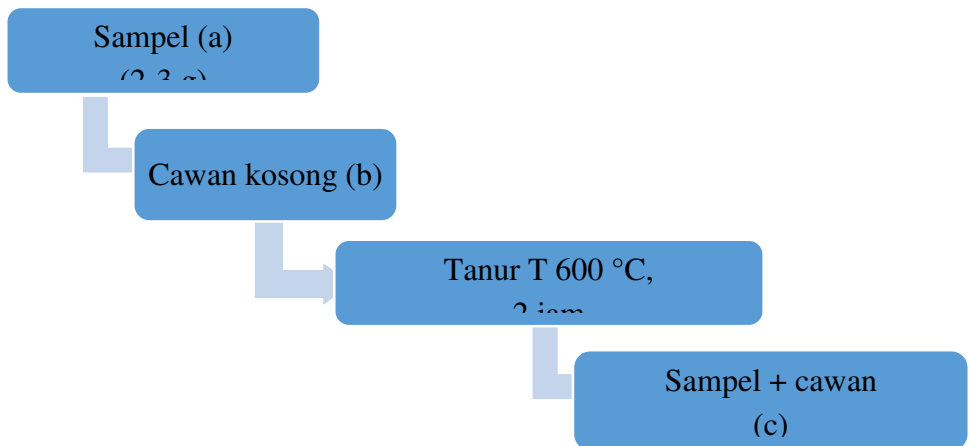


Gambar 1. Hijauan sebelum pengarangan (a), hijauan setelah pengarangan (b), konsentrat sebelum pengarangan (c), konsentrat setelah pengarangan (d), pengabuan tanur (e), abu sampel setelah tanur (f).

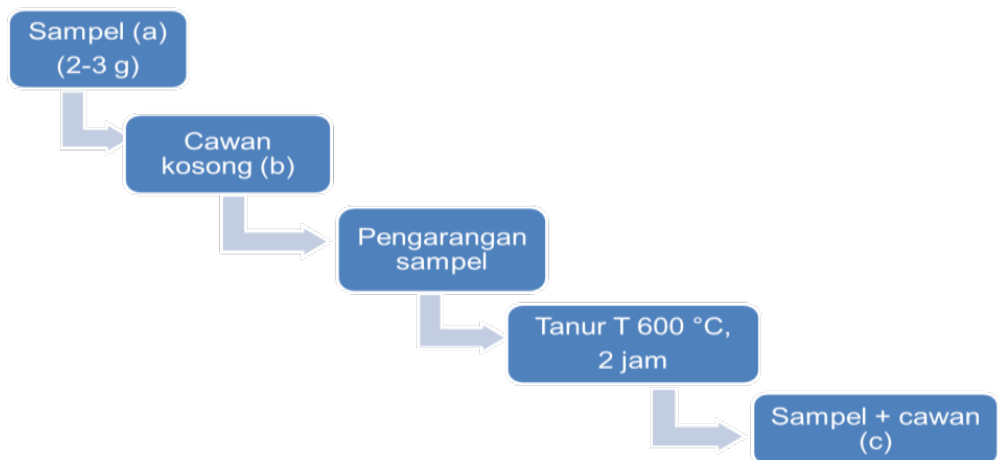
Pengukuran

Analisis kadar abu dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu:

1. Menggunakan metode AOAC (2005) Bab 4 Butir 4.1.10 Metode 942.05. Sampel ditimbang sebanyak 2-3 g (a), lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya (b). Diabukan di dalam tanur dengan suhu sebesar $600^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 2 jam (suhu konstan). Sampel diangkat dari tanur dengan penjepit dan dimasukkan ke dalam desikator. Setelah dingin (± 1 jam) ditimbang beratnya (c). Analisis dilakukan sebanyak dua kali (duplo) untuk setiap jenis sampel.



2. Metode yang digunakan sama dengan metode pertama, hanya menambahkan proses pengarangan di antara proses penimbangan sampel dan pengabuan dalam



tanur.

Hasil analisis kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Abu} = \frac{\text{B. setelah tanur (c)} - \text{B. cawan kosong (b)}}{\text{B. sampel (a)}} \times 100\%$$

Pengolahan dan analisis data

Data berupa persentase kadar abu yang didapat dari analisis duplo lalu dihitung CV Horwitz dari pengujian duplo tersebut. Pada masing-masing jenis kelompok bahan dan proses analisis. Studi dilakukan pada sampel yang diuji masing-masing sebanyak 30 sampel sehingga didapatkan CV Horwitz sebanyak 30 data pada masing-masing perlakuan.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial 2 x 2 (faktor pertama adalah dengan atau tanpa pengarangan, faktor kedua adalah

hijauan dan konsentrat). Data yang diperoleh diolah menggunakan *General Linear Model* program SPSS untuk mengetahui pengaruh penambahan proses pengurangan pada sampel hijauan dan konsentrat.

CV Horwitz dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ CV Horwitz} = 2^{(1-0,5\log C)}$$

Keterangan: C adalah persentase kadar abu rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dipakai untuk studi ini cukup banyak dan berlangsung pada rentang waktu yang panjang. Sebagai upaya untuk mengonfirmasi bahwa sampel yang digunakan pada masing-masing kelompok memiliki tipe yang mirip/seragam, maka digunakan parameter bahan kering dari sampel-sampel yang diuji untuk diperbandingkan baik dalam kelompok sampel (hijauan atau konsentrat) maupun di antara kelompok sampel (dalam kelompok hijauan dan dalam kelompok konsentrat). Data bahan kering sampel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan bahan kering dua kelompok sampel pakan hijauan

Kelompok Sampel	Rata-rata	Standar Deviasi	RSD (%)
Hijauan	91.87 ^b	2.399	2.61
Konsentrat	89.17 ^a	4.121	4.62

Ket: superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01)

Rata-rata bahan kering kelompok sampel hijauan sangat nyata lebih tinggi dibandingkan sampel konsentrat, sementara masing-masing kelompok memiliki nilai standar deviasi relatif yang cukup rendah (di bawah 5%). Hal tersebut secara meyakinkan bahwa sampel-sampel dalam kelompok masing-masing memiliki kandungan bahan kering seragam, namun antara kelompok hijauan dan konsentrat terdapat perbedaan kandungan bahan kering.

Tabel 2. Hasil analisis berat, volume, dan massa jenis bahan pakan hijauan dan konsentrat

Kelompok Sampel	Massa (g)	Volume (ml)	Massa Jenis (γ)
Hijauan ($\bar{x} \pm SD$)	2.0017 ± 0.00067	9.58 ± 0.382 ^b	0.21 ± 0.008 ^a
Konsentrat ($\bar{x} \pm SD$)	2.0018 ± 0.00089	3.75 ± 0.250 ^a	0.54 ± 0.036 ^b

Ket: superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01)

Kelompok sampel yang digunakan adalah hijauan dan konsentrat. Hijauan mewakili sampel dengan massa jenis rendah sedangkan untuk massa jenis tinggi diwakili oleh konsentrat. Hasil subsampling untuk mengetahui massa jenis sampel disajikan pada Tabel 2. Terdapat perbedaan sangat signifikan untuk massa jenis dari kedua kelompok sampel. Umumnya sampel dengan massa jenis ringan akan *volumneus* sehingga permukaannya akan lebih mendekati bibir cawan. Gabungan antara posisi permukaan yang tinggi dan ringannya partikel sampel patut diduga akan semakin mudah berhamburan apabila di dalam tanur terjadi “ledakan”. Terlebih,

pada Tabel 1. terlihat bahwa kelompok sampel hijauan signifikan lebih kering dibandingkan konsentrat, sehingga lebih mudah terbakar. Memperhatikan beberapa alasan tersebut, dirasa cukup untuk melakukan pengarangan terhadap sampel sebelum masuk tanur.

Setelah melalui perjalanan panjang, dengan data yang cukup, dirasa perlu untuk mengevaluasi penambahan proses pengarangan pada metode analisis kadar abu. Dapat dilihat pada Tabel 3, Nilai % CV Horwitz hijauan lebih rendah ($1,396 \pm 0,0468\%$), berbeda sangat nyata dengan konsentrat sebesar $1,438 \pm 0,0790\%$. Terdapat perbedaan presisi yang sangat nyata antara analisis kelompok sampel dengan massa jenis rendah (hijauan) dan massa jenis tinggi (konsentrat).

Tabel 3. Persentase CV Horwitz analisis penambahan pengarangan pada dua kelompok sampel hijauan dan konsentrat

Jenis Sampel	Pengarangan	Tanpa Pengarangan	Rata-rata
Hijauan	$1,394 \pm 0,0479$	$1,397 \pm 0,0467$	$1,396 \pm 0,0468^p$
Konsentrat	$1,461 \pm 0,0356$	$1,415 \pm 0,1015$	$1,438 \pm 0,0790^q$
Rata-rata	$1,428 \pm 0,0538^a$	$1,406 \pm 0,0788^a$	

Ket: - superskrip berbeda pada kolom (rata-rata) yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

Rendahnya % CV Horwitz pada kelompok sampel hijauan yang berarti tingginya presisi kadar abu sampel hijauan diduga disebabkan oleh seragamnya jenis sampel yang didefinisikan sebagai hijauan. Menurut Hartadi *et al.*, (1980) hijauan adalah bagian dari tanaman terutama rumput dan legum yang mengandung 18% serat kasar (dasar bahan kering) yang dipergunakan sebagai pakan ternak. Istilah ini biasanya hanya diperuntukkan bagi bahan yang berasal dari tanaman sebagai hijauan padangan, *hay*, silase, dan bahan pakan hijauan yang dicacah.

Dengan begitu, kadar abu dari hijauan kurang variatif, karena CV Horwitz mengakomodasi konsentrasi analit maka nilai CV Horwitz rumput cenderung pada posisi tetap pada tabel Horwitz. Rata-rata % CV Horwitz tidak berbeda antara model analisis yang menambahkan pengarangan dan tanpa pengarangan. Hasil analisis data menunjukkan presisi analisis kadar abu tetap terjaga baik pada model tanpa pengarangan dan menambahkan pengarangan.

Pada pengujian interaksi antara model analisis (pengarangan dan tanpa pengarangan) serta antarkelompok sampel menunjukkan adanya interaksi di antara kedua faktor dengan nilai signifikansi $p = 0,034$. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa kelompok sampel dan pengarangan secara umum berpotensi memengaruhi presisi analisis kadar abu.

KESIMPULAN

Penambahan pengarangan dan perbedaan massa jenis sampel berpotensi memengaruhi presisi analisis kadar abu. Secara terpisah, massa jenis sampel lebih memengaruhi presisi kadar abu sedangkan penambahan pengarangan tidak memengaruhi presisi hasil analisis.

Perlu penambahan proses pengurangan sebelum pengabuan tanur pada prosedur analisis kadar abu, terutama untuk sampel dengan massa jenis kecil sehingga memperkecil risiko letupan sampel dan hasil analisis diharapkan lebih presisi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Cheppy Syukur, Noor Hudhia Khrisna, S. Pt., M.Si., dan Risa Antari, S.Pt., MP., Ph.D atas bimbingan dan arahan serta rekan-rekan yang telah membantu dalam pelaksanaan percobaan dan pengambilan data.

DAFTAR BACAAN

- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- AOAC. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry*. Washington D.C.: AOAC Intl.
- Badan Standardisasi Nasional. 2010. *Standar Nasional Indonesia 01-2891-1992 "Cara Uji Makanan dan Minuman"*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Horwitz, William & George W Latimer. 2005. *Official Methods of Analysis of AOAC International 18th Edition*. Official Method 942.05. Maryland, USA: AOAC International.
- Khopkar, S.M. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press.
- Riyanto. 2014. *Validasi dan Verifikasi Metode Uji Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish (Grup Penerbit CV. Budi Utama).
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- .

VALIDASI METODE ANALISIS SERAT KASAR PAKAN TERNAK MENGUNAKAN ALAT *FIBER ANALYZER* ANKOM 200

Angga Maulana Firmansyah

Loka Penelitian Sapi Potong (Lolitsapi)

Jl. Pahlawan, Grati Pasuruan 67184

Telepon 0343 - 481131 Faksimile 0343 – 481132

RINGKASAN

Keakuratan hasil suatu analisis menggambarkan tingkat validitas suatu hasil kerja dengan satu metode tertentu pada kegiatan analisis di laboratorium. Pada era industri 4.0, digitalisasi alat-alat di laboratorium memungkinkan tingkat presisi dari suatu hasil analisis akan meningkat karena berkurangnya *human error*. Tujuan dari kegiatan ini adalah menentukan alat *fiber analyzer* dapat digunakan dan hasil analisis serat kasar dapat dipertanggungjawabkan yaitu dengan validasi metode prosedur yang sesuai dengan buku petunjuk penggunaan alat *fiber analyzer* dan membandingkan dengan hasil dari sampel/bahan. Materi yang digunakan pada kegiatan ini yaitu alat *fiber analyzer* dengan menggunakan metode ANKOM 200 untuk menganalisis serat kasar. Hasil dari analisis sampel A nilai RSD sebesar 1,105%, sedangkan hasil dari 2/3 (CV Horwitz) adalah 2,23%, sehingga nilai RSD hasil analisis lebih rendah dari nilai 2/3 (CV Horwitz). Hasil analisis sampel B diperoleh nilai RSD sebesar 1,607% sedangkan hasil dari 2/3 (CV Horwitz) adalah 2,34%, sehingga nilai RSD hasil analisis lebih rendah dari nilai 2/3 (CV Horwitz). Hasil analisis sampel A diperoleh nilai serat kasar (SK) sebesar 3,29% (lebih rendah 9,37% dari nilai SK yang ada pada sertifikat). Hasil analisis sampel B diperoleh nilai SK sebesar 2,37%, sedangkan pada sertifikat tertera nilai SK sebesar 2,74 (hasil analisis lebih rendah 13,5% dari nilai SK pada sertifikat yaitu 13,5%). Diduga hasil tersebut disebabkan adanya pengaruh lama penyimpanan sampel sehingga adanya kemungkinan kontaminasi dengan lingkungan dan lama waktu ekstraksi yang akan memengaruhi jumlah senyawa organik yang terlarut. Dengan hasil kedua sampel tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa metode yang digunakan mempunyai tingkat presisi yang baik, akan tetapi memiliki tingkat akurasi rendah dikarenakan nilai perbandingan hasil dari analisis dengan yang ada pada sertifikat jauh dari nol.

Kata kunci: fiber analyzer, ANKOM 200, serat kasar, bahan referensi.

PENDAHULUAN

Jaminan mutu hasil pemeriksaan laboratorium sangat diperlukan untuk mengetahui bahwa metode yang digunakan mempunyai unjuk kerja yang valid. Karena pada ISO 17025 tahun 2017 merekomendasikan penggunaan metode yang digunakan dalam laboratorium yaitu metode yang dipublikasikan secara

internasional, regional atau nasional, diterbitkan oleh organisasi teknis yang memiliki reputasi, dan dinyatakan oleh pembuat peralatan (International Standard Iso / Iec 17025. 2017)

Sesuai dengan ISO 17025 tahun 2017 poin 7.2.1.5, laboratorium harus memvalidasi metode yang akan dilakukan untuk memastikan metode dapat digunakan dengan baik dan memastikan sesuai untuk penggunaan yang dimaksudkan. Teknik yang digunakan untuk validasi metode salah satunya yaitu evaluasi bias/akurasi dan presisi menggunakan standar referensi atau bahan referensi (International Standard Iso / Iec 17025. 2017).

Akurasi merupakan kesesuaian antara hasil analisis dengan nilai benar analit (atau nilai acuan analit yang dapat diterima/*true value*). Akurasi dapat ditentukan melalui berbagai cara antara lain dengan analisis menggunakan bahan referensi, melakukan perbandingan dengan metode lain, melakukan standar adisi. Nilai akurasi semakin kecil maka tingkat akurasi semakin tinggi karena semakin kecil nilai akurasi maka bias/kesalahan hasil analisis semakin kecil. Suatu alat akan mempunyai tingkat akurasi tinggi apabila nilai akurasi yang diperoleh semakin mendekati nilai nol (Kartasubrata, J. 2014). Dengan demikian, akurasi merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya.

Presisi merupakan kedekatan antarhasil pengukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian dari hasil uji individual yang diukur melalui penyebaran atau rata-rata apabila analisis dilakukan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang homogen. Untuk mengetahui tingkat presisi suatu metode analisis, maka dilakukan penentuan beberapa parameter yaitu: simpangan baku//*Standard deviation* (SD), simpangan baku relatif//*Relative standard deviation* (RSD), dan Coefisien Variasi Horwitz (CV Horwitz). Suatu metode mempunyai tingkat presisi yang tinggi apabila nilai RSD yang dihasilkan lebih kecil dari nilai 2/3 CV Horwitz (Kartasubrata, J. dan Y. Susanto, 2014).

Hasil pemeriksaan laboratorium dapat mengalami variasi. Penyebab variasi hasil pemeriksaan laboratorium secara garis besar dipengaruhi oleh faktor-faktor yaitu sampel, personel, sarana, dan prasarana laboratorium. Faktor personel yang dapat menimbulkan variasi yang besar pada pemeriksaan laboratorium adalah kesalahan pembacaan hasil, kesalahan perhitungan, dan kesalahan teknis dalam prosedur pemeriksaan (Riswanto, 2012).

Serat kasar dalam arti umum adalah semua senyawa organik yang terdapat dalam pakan yang kecernaannya rendah. Sedangkan dalam analisis proksimat yang dimaksud dengan serat kasar adalah semua senyawa organik yang tidak larut di dalam perebusan dengan larutan H₂SO₄ 1,25% atau 0,255 N dan perebusan dengan larutan NaOH 1,25% atau 0,313 N yang berurutan masing-masing selama 30 menit. Di dalam perebusan tersebut, senyawa organik akan larut kecuali serat kasar dan beberapa macam mineral. Ampas kecil saringan bila dibakar sempurna maka serat kasarnya akan menjadi CO₂ dan H₂O yang menguap sedangkan mineralnya akan menjadi abu atau campuran oksida mineral (Muhammad Kamal, 1994).

Era industri 4.0 mengarah pada sistem digitalisasi. Begitu juga dengan laboratorium Loka Penelitian Sapi Potong yang telah menggunakan alat *fiber analyzer* untuk menganalisis Serat Kasar (SK), *Neutral Detergent Fibre* (NDF), dan *Acid Detergent Fibre* (ADF). Penggunaan alat *fiber analyzer* yang semiotomatis dapat mengurangi penyebab ketidakpastian karena lebih sedikit campur tangan manusia sehingga kemungkinan adanya kesalahan di saat analisis lebih kecil, sehingga hasil analisis semakin akurat.

Alat *fiber analyzer* mempunyai metode analisis serat kasar sesuai dengan buku panduan penggunaan alat. Sehingga harus dilakukan validasi yaitu evaluasi bias/akurasi dan presisi menggunakan standar referensi atau bahan referensi dengan menguji sampel/bahan referensi. Kemudian hasil yang diperoleh dibandingkan dengan hasil yang ada pada sertifikat. Hal ini dilakukan agar diperoleh data perbandingan hasil sehingga dapat disimpulkan apakah prosedur yang sesuai dengan buku petunjuk alat dapat digunakan atau tidak.

Bahan referensi/bahan acuan bersertifikat yaitu bahan yang satu atau lebih sifatnya telah diberi sertifikat dengan prosedur teknis yang baku dan dapat ditelusuri ke suatu sertifikat (International Vocabulary of Metrology, 2008, dalam Willy Cahya Nugraha dan Yohanes Susanto Ridwan, 2015). Pada pemilihan bahan acuan bersertifikat sebagai jaminan mutu pengujian, disyaratkan harus mempunyai matriks yang mirip atau hampir sama dengan matrik contoh, homogen, stabil, dan mempunyai nilai yang tertelusur (V. Dufailly, L. Noël, and T. Guérin, 2006< dalam Willy Cahya Nugraha dan Yohanes Susanto Ridwan 2015). Tujuan dari kegiatan ini adalah menentukan alat *fiber analyzer* dapat digunakan dan hasil analisis serat kasar dapat dipertanggungjawabkan yaitu dengan validasi metode prosedur yang sesuai dengan buku petunjuk penggunaan alat *fiber analyzer* dan membandingkan dengan hasil dari sampel/bahan.

Harapan dari kegiatan ini adalah hasil analisis serat kasar sesuai dengan hasil dari sampel/bahan referensi sehingga alat dapat digunakan dan hasil analisis dapat dipertanggungjawabkan.

PROSEDUR

Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak, Loka Penelitian Sapi Potong Grati pada bulan September 2020.

Alat dan Bahan

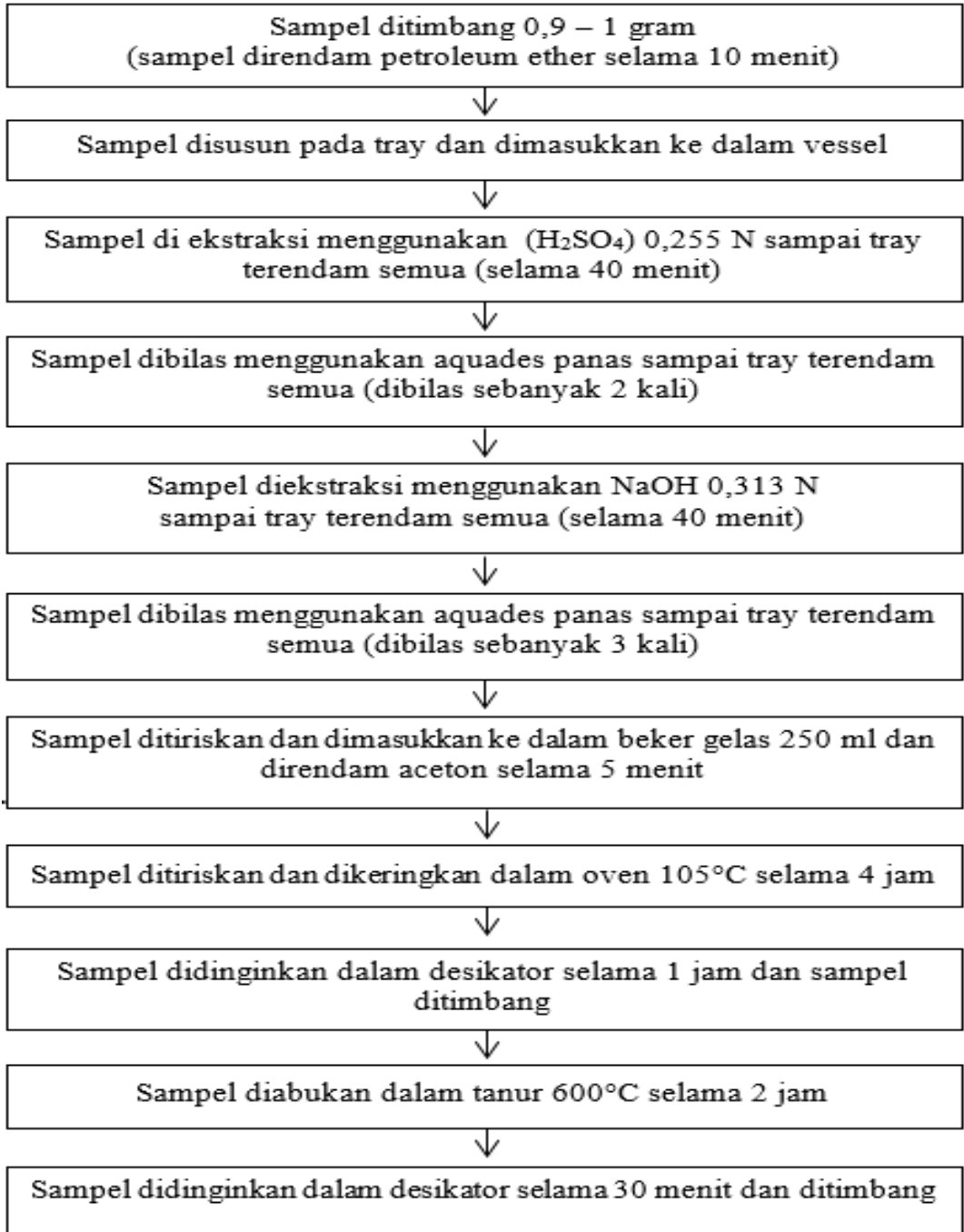
a. Alat:

Alat *fiber analyzer* A200, desikator, neraca analitik, gelas ukur, beker gelas 1.000 ml, botol larutan 2,5 l, pengaduk, corong, dan kompor listrik.

b. Bahan:

Sampel uji profisiensi tahun 2017 dan 2019 (sebagai bahan refensi), asam sulfat 0,255 N (H_2SO_4), sodium hidroksida (NaOH) 0,313 N, akuades, dan kantong sampel.

Cara Kerja Analisis Serat Kasar Pakan Ternak (ANKOM 200)



Gambar 1. Diagram alir cara kerja analisis serat kasar pakan ternak dengan *fiber analyzer* Ankom 200

Perhitungan Analisis Serat Kasar

Sesuai dengan metode analisis yang ada pada buku manual alat, untuk mengetahui hasil/nilai serat kasar menggunakan rumus (Operator's Manual. ANKOM 200 FIBER ANALYZER).

$$\text{persentase serat kasar} = \frac{100 \times (W_3 - (W_1 \times C_1))}{W_2}$$

Keterangan :

W_1 = Berat kantong kosong

W_2 = Berat sampel

W_3 = Berat kandungan organik (berat yang hilang setelah pengabuan)

C_1 = Faktor koreksi kantong kosong (rata-rata berat yang hilang pada blanko)

Akurasi Dan Presisi

Untuk mengetahui tingkat presisi suatu metode analisis maka dilakukan penentuan beberapa parameter, yaitu: simpangan baku (SD), simpangan baku relatif (RSD), dan Coefisien Variation Horwitz (CV Horwitz) (Kartasubrata, J. dan Y. Susanto. 2014).

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$$RSD = \frac{SD}{X \text{ rerata}} \times 100 \%$$

$$CV \text{ Horwitz} = 2^{1-0,5 \log \log \text{ konsentrasi}}$$

Keterangan :

X = Hasil analisis

\bar{X} = Hasil analisis rata-rata

n = Jumlah pengulangan analisis

SD = Simpangan baku

RSD = Simpangan baku relatif

CV = Coefisien variasi

Untuk mengetahui nilai akurasi, ditentukan dengan cara membandingkan antara selisih nilai dari sertifikat dengan hasil analisis terhadap nilai dari sertifikat (Kartasubrata, J. 2014).

$$Akurasi = \frac{|U_s - U_a|}{U_s} \times 100\%$$

Keterangan :

| | = Tanda hasil perhitungan mutlak

U_s = Nilai dalam sertifikat (%)

U_a = Nilai hasil analisis (%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dikarenakan belum adanya sampel/bahan referensi terbaru di Laboratorium Loka Penelitian Sapi Potong, maka pada pengujian ini menggunakan sampel uji profisiensi tahun 2017 (sampel A) dan sampel uji profisiensi tahun 2019 (sampel B) sebagai bahan referensi dengan menggunakan alat, metode, dan waktu pengujian yang sama.

Analisis serat kasar ini menggunakan alat *fiber analyzer* (ANKOM 200) dan kedua sampel ditimbang masing-masing sebanyak 7 kali pengulangan dan dianalisis sesuai dengan prosedur yang ada pada buku penggunaan alat. Kemudian hasil analisis dihitung menggunakan rumus yang sudah disediakan pada alat. Hasil analisis serat kasar diperoleh ditunjukkan pada Tabel 1. dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil analisis serat kasar pakan ternak sampel uji profisiensi 2017.

Sampel A	
Rata-Rata	3,29
SD	0,0364
RSD	1,105
2/3 CV Horwith	2,23

Tabel 2. Hasil analisis serat kasar pakan ternak sampel uji profisiensi 2019.

Sampel B	
Rata-Rata	2,37
SD	0,038
RSD	1,607
2/3 CV Horwith	2,34

Suatu metode dapat dinyatakan mempunyai tingkat presisi yang tinggi apabila nilai RSD yang dihasilkan dari analisis lebih kecil dari nilai 2/3 (CV Horwitz) (Kartasubrata, J. dan Y. Susanto. 2014). Dari hasil analisis sampel A diperoleh nilai RSD sebesar 1,105% sedangkan hasil dari 2/3 (CV Horwitz) adalah 2,23%, maka nilai RSD hasil analisis lebih rendah dari nilai 2/3 (CV Horwitz). Dari hasil

analisis sampel B diperoleh nilai RSD sebesar 1,607% sedangkan hasil dari 2/3 (CV Horwitz) adalah 2,34%, maka nilai RSD hasil analisis lebih rendah dari nilai 2/3 (CV Horwitz). Dengan hasil kedua sampel tersebut, maka metode yang digunakan mempunyai tingkat presisi yang baik.

Tabel 3. Perbandingan hasil analisis serat kasar pakan ternak pengujian dan hasil analisis serat kasar dalam sertifikat.

No	Sampel	Serat Kasar (%) Pengujian	Serat Kasar (%) Sertifikat	Akurasi (%)
1	Sampel A	3,29	3,63	9,37
2	Sampel B	2,37	2,74	13,5

Menurut International Standard ISO (2017), untuk menentukan nilai akurasi dalam validasi metode menggunakan persamaan atau dengan membandingkan antara selisih kadar serat kasar sampel dalam sertifikat dengan kadar serat kasar sampel yang dianalisis. Sedangkan Kartasubrata (2014) menyatakan bahwa suatu metode akan mempunyai tingkat akurasi tinggi apabila nilai akurasi/bias yang diperoleh semakin mendekati nilai nol.

Dari hasil analisis sampel A diperoleh nilai serat kasar lebih rendah 9,37% dari nilai serat kasar yang ada pada sertifikat. Dari hasil analisis sampel B diperoleh nilai serat kasar lebih rendah 13,5% dari nilai serat kasar yang ada pada sertifikat. Dengan demikian maka metode ini mempunyai tingkat akurasi rendah karena nilai perbandingan hasil dari analisis dengan yang ada pada sertifikat jauh dari nol.

Diduga nilai akurasi yang rendah dikarenakan: 1). Sampel yang digunakan sudah terlalu lama karena dalam penyimpanan sampel memiliki batas waktu/masa maksimum agar kandungan nilai bahan tidak terpengaruh dan hasil analisis tetap akurat. 2.) Lama waktu ekstraksi akan memengaruhi hasil analisis karena pada analisis serat kasar dalam proses ekstraksi/perebusan tersebut, senyawa organik akan larut kecuali serat kasar dan beberapa macam mineral (Muhammad Kamal 1994). 3.) Pada kantong sampel tidak dilakukan pengeringan dalam oven terlebih dahulu sehingga memungkinkan kantong sampel terpengaruh lingkungan dan memengaruhi hasil perhitungan karena dalam perhitungan menggunakan berat kantong kosong.

Dari hasil analisis serat kasar pada tabel 2 menunjukkan bahwa sampel A lebih mendekati nilai sebenarnya daripada sampel B. Hal ini dikarenakan dalam proses penyimpanan kedua sampel sama yaitu di dalam *freezer*, akan tetapi sampel B sudah pernah digunakan (dalam kondisi terbuka) sedangkan sampel A masih dalam kemasan vakum dan tertutup yaitu plastik aluminium foil sehingga kemungkinan sampel B sudah terkontaminasi lingkungan.

KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dari kedua sampel yang dianalisis menggunakan alat *fiber analyzer* memiliki nilai presisi yang baik, tetapi

akurasi yang diperoleh lebih rendah daripada hasil yang ada pada sertifikat. Maka metode ini belum bisa digunakan di Laboratorium Penelitian Sapi Potong karena nilai akurasi yang diperoleh rendah walaupun mempunyai nilai presisi yang baik.

Disarankan agar melakukan pengujian lebih lanjut menggunakan sampel/bahan referensi terbaru, pengaruh waktu ekstraksi/perendaman sampel, pengujian dengan perlakuan pada kantong sampel sebelum digunakan yaitu dilakukan pengeringan dalam oven dan tidak ada perlakuan pengeringan, dan melakukan uji banding dengan laboratorium yang menggunakan alat *fiber analyzer*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Manager Teknis Laboratorium Nutrisi Pakan dan Ternak Loka Penelitian Sapi Potong Ibu Risa Antari, S.Pt., M.P., Ph.D., Peneliti Loka Penelitian Sapi Potong Bapak Noor Hudhia Krishna S.Pt, M.Si. dan Alif Shabira Putri S.Pt. yang telah membimbing, memberi saran, dan membantu penyempurnaan tulisan ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan kerja di Laboratorium Nutrisi Pakan dan Ternak Loka Penelitian Sapi Potong yang telah membantu pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR BACAAN

- International Standard Iso / Iec 17025. 2017.
- Kamal, Muhammad. 1994. “Nutrisi Ternak 1, Laboratorium Makanan Ternak Jurusan Nutrisi Dan Makanan Ternak”. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Kartasubrata, J. 2014. “. Disampaikan dalam Pelatihan tiga hari : Validasi Metode dan Pengolahan Data Hasil Validasi Metode, Bandung, 14 – 16 Juli 2014.
- Kartasubrata, J. & Y. Susanto. 2014. “Presisi: Repeatabilitas dan Reproklusibilitas serta implementasinya”. Disampaikan dalam Pelatihan tiga hari : Validasi Metode dan Pengolahan Data Hasil Validasi Metode, Bandung 14 – 16 Juli 2014.
- Nugraha, Willy Cahya & Yohanes Susanto Ridwan. 2015. “Penggunaan Bahan Acuan Bersertifikat Oyster Tissue 1566b Sebagai Internal Quality Control Untuk Menentukan Kadar Timbal Total dalam Tepung Ikan Marlin dengan Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry”. Dalam JKTI, Vol. 17, No. 2, Desember 2015: 131-137
- Operator’s Manual. ANKOM 200 FIBER ANALYZER, www.ankom.com. [07 September 2020]
- Riswanto. 2012. *Manajemen Laboratorium; Pemantapan Mutu*. Jakarta: Rineka Cipta.

PENGARUH BAHAN PEREKAT ALGINAT TERHADAP KUALITAS *BOLUS HERBAL MIXTURE*

Shobihatul Fitriyah dan Dyah Tuwi Ramsiati

Loka Penelitian Sapi Potong (Lolitsapi)

Jl. Pahlawan, Grati Pasuruan 67184

Telepon 0343 - 481131 Faksimile 0343 – 481132

RINGKASAN

Pembuatan *bolus herbal mixture (BHM)* dilakukan dalam upaya terapi suportif mengatasi *Hipofungsi Ovarium (HPO)*. Terapi suportif dapat dilakukan untuk menunjang keberhasilan penanganan *HPO* dengan cara memperbaiki kondisi ternak untuk menstimulasi imunitas dan optimalisasi fungsi fisiologis organ reproduksi. Loka penelitian sapi potong sebagai instansi pemerintah yang memiliki tupoksi sebagai penghasil sapi potong lokal unggul, menghasilkan suatu inovasi berupa suplementasi BHM dengan menggunakan bahan berupa tepung daun kelor atau *Moringa oleifera*, vitamin A, vitamin D, vitamin E, mineral *zinc*, gliserol, dan perekat alginat. Alginat merupakan hasil ekstraksi rumput laut cokelat yang berkadar serat tinggi dan mudah larut dalam air, maka alginat sangat baik fungsinya sebagai bahan penguat tekstur atau stabilitas pada produk olahan. Berbagai macam alginat yang beredar di pasaran di antaranya tepung alginat (*powder alginat*) dan *Na alginat*. Dari hasil percobaan disimpulkan bahwa pembuatan *bolus herbal mixture (BHM)* dengan bahan perekat *Na alginat* menghasilkan produk *bolus* yang lebih baik dari pada menggunakan tepung alginat (*alginat powder*), hal ini dapat dilihat secara visual (tekstur) bahwa hasil perekat *Na alginat* menghasilkan tekstur BHM lebih padat, keras, dan tidak retak.

Kata kunci: sapi betina, alginat, bolus herbal mixture (BHM)

PENDAHULUAN

Identifikasi status reproduksi adalah serangkaian kegiatan pemeriksaan untuk memilah ternak sapi betina produktif dan sapi betina tidak produktif. Menurut Hardjopranto (1995), kegagalan reproduksi di Indonesia lebih sering terletak pada kesalahan manajemen, seperti pemberian pakan yang berlebih atau kekurangan. Sedangkan dari pakan tersebut yang rendah khususnya kandungan vitamin, mineral, dan energi yang dibutuhkan sehingga dapat menyebabkan gangguan hormonal. Salah satu gangguan reproduksi adalah hipofungsi ovarium (HPO). HPO merupakan satu dari beberapa gangguan reproduksi yang menjadi penyebab utama rendahnya kinerja reproduksi sapi induk dikarenakan rendahnya kualitas pakan, manajemen kesehatan yang kurang baik, dan sanitasi lingkungan yang tidak terjaga.

Loka Penelitian Sapi Potong sebagai instansi pemerintah yang memiliki tupoksi sebagai penghasil sapi potong lokal unggul, menghasilkan suatu inovasi berupa suplementasi *bolus herbal mixture* (BHM) dengan menggunakan bahan utama tepung daun kelor atau *Moringa oleifera*, vitamin A, vitamin D, vitamin E, mineral *zinc*, gliserol, dan perekat alginat. *Bolus herbal mixture* (BHM) efektif digunakan sebagai terapi suportif untuk menstimulasi kenormalan ovarium pada sapi induk yang mengalami HPO (Affandhy et al., 2020). Salah satu bahan perekat yang digunakan dalam pembuatan BHM adalah alginat. Alginat merupakan hasil ekstraksi rumput laut cokelat yang berkadar serat tinggi dan mudah larut dalam air. Saat ini alginat banyak digunakan baik dalam industri pangan maupun nonpangan secara luas bukan hanya sebagai penambah nilai gizi tetapi digunakan sebagai penguat tekstur atau stabilitas pada produk olahan (Yunizal, 2004). Ada berbagai macam alginat yang beredar di pasaran, di antaranya tepung alginat (*alginat powder*) dan *Na alginat*.

Spesifikasi alginat yang didapat secara komersial berbeda-beda tergantung pada pemakaian dalam bidang industri. Alginat yang dipakai dalam bidang industri dan farmasi harus memenuhi persyaratan bebas dari selulosa dan warnanya sudah dipucatkan sehingga berwarna putih atau terang. Ada pula yang masih mengizinkan adanya bagian dari selulosa dengan warna bervariasi dari cokelat sampai putih. (Winarno, 1996). Menurut Sulastrı (2010), karakteristik fisik garam alginat yaitu berupa tepung atau serat dan berwarna putih hingga kekuningan.

Percobaan bertujuan untuk membuat bentuk tekstur *bolus herbal mixture* (BHM) yang optimal dengan bahan perekat alginat.

PROSEDUR

Tempat dan Waktu Percobaan

Kegiatan dilaksanakan di Laboratorium Reproduksi Loka Penelitian Sapi Potong pada Agustus-September 2020.

Bahan dan Alat Percobaan

Bahan

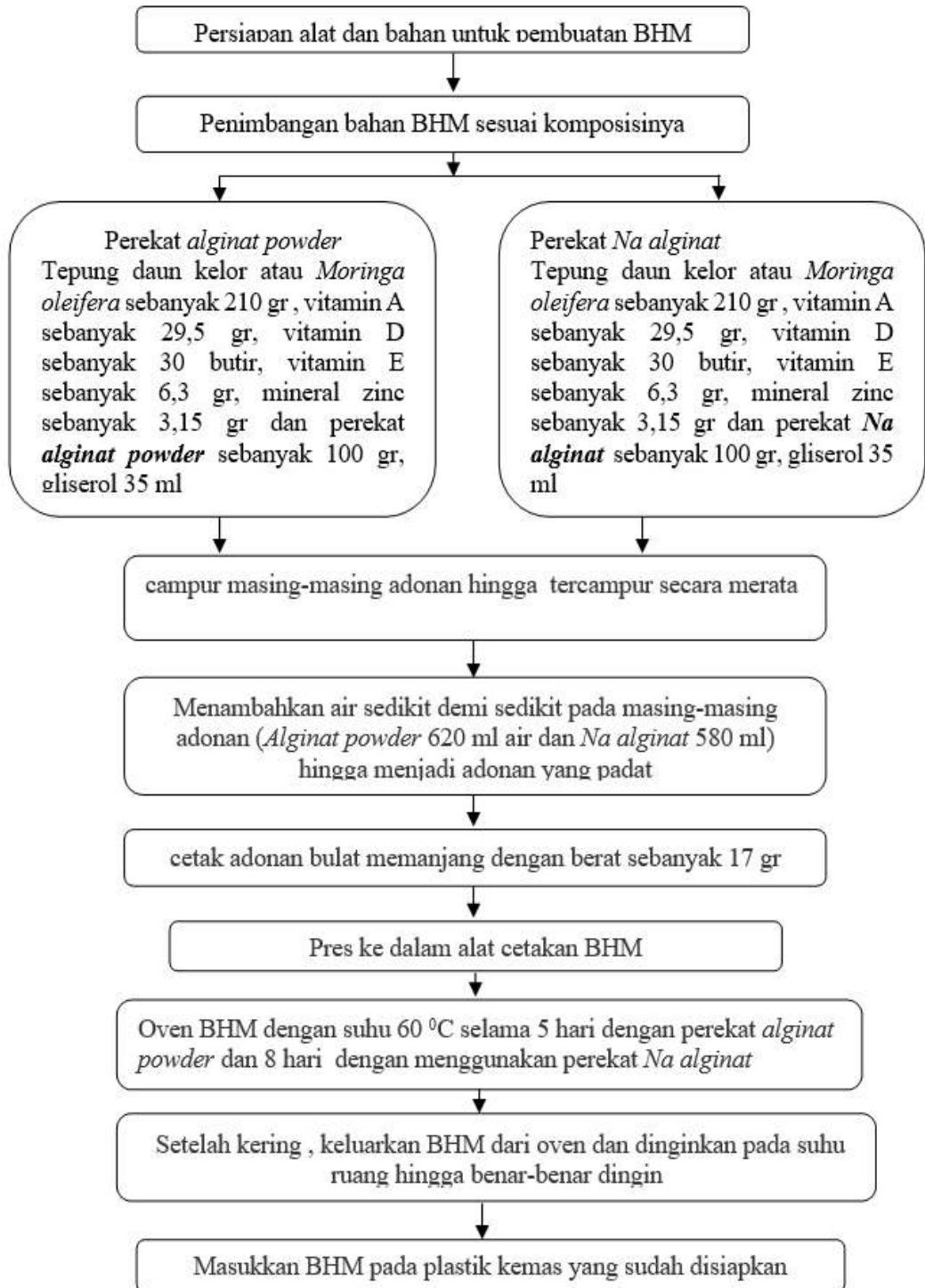
Bahan yang digunakan dalam pembuatan *bolus herbal mixture* (BHM) adalah tepung daun kelor atau *Moringa oleifera*, vitamin A, vitamin D, vitamin E, mineral *zinc*, gliserol, dan perekat alginat (*alginat powder*/tepung alginat dan *Na alginat*), serta air.

Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan *bolus herbal mixture* (BHM) adalah gelas ukur, timbangan elektrik, sendok bahan, ember, lateks, dan alat cetak BHM.

Prosedur kerja

Prosedur kerja pembuatan *bolus herbal mixture* (BHM) modifikasi Affandhy et.al. 2020 adalah sebagai berikut:





(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 1. Alat cetak (BHM) (a), *Alginat powder* dan *Na alginat* (b), BHM perekat *alginat powder* (c), BHM perekat *Na alginat* (d)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan dilakukan untuk membuat bentuk tekstur *bolus herbal mixture* (BHM) yang optimal dengan bahan perekat alginat. Alginat yang beredar di pasaran antara lain tepung alginat (*alginat powder*) dan *Na alginat*. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3

Tabel 1. Kualitas *bolus herbal mixture* (BHM) berdasarkan tekstur, berat, dan ukuran BHM setelah dioven dengan menggunakan perekat *alginat powder*

Sampel	Tekstur			Berat akhir BHM	Ukuran BHM setelah dioven
	A	B	C		
1	√			9,2	Panjang: 4,4 cm, lebar 1,6 cm, tinggi: 1,4 cm
2	√			8,2	Panjang: 4,3 cm, lebar 1,6 cm, tinggi: 1,4 cm
3	√			8,9	Panjang: 4,2 cm, lebar 1,8 cm, tinggi: 1,3 cm
4		√		7,7	Panjang: 4,4 cm, lebar 1,5 cm, tinggi: 1,3 cm
5		√		7,9	Panjang: 4,2 cm, lebar 1,5 cm, tinggi: 1,2 cm
6		√		7,6	Panjang: 4,0 cm, lebar 1,5 cm, tinggi: 1,2 cm
7	√			8,1	Panjang: 4,4 cm, lebar 1,6 cm, tinggi: 1,4 cm
8				9,5	Panjang: 4,4 cm, lebar 1,6 cm, tinggi: 1,4 cm
9	√			8,3	Panjang: 4,3 cm, lebar 1,6 cm, tinggi: 1,4 cm
10	√			9,5	Panjang: 4,4 cm, lebar 1,6 cm, tinggi: 1,2 cm
Rata-rata				8,49	Panjang: 4,3 cm, lebar 1,59 cm, tinggi: 1,32 cm

Keterangan: A. Tidak padat, keras, retak
B. Padat, keras, sedikit retak
C. Padat, keras, tidak retak

Tabel 2. Kualitas *bolus herbal mixture* (BHM) berdasarkan tekstur, berat, dan ukuran BHM setelah dioven dengan menggunakan perekat *Na alginat*

Sampel	Tekstur			Berat akhir BHM (gr)	Ukuran BHM setelah dioven
	A	B	C		
1			√	8,8	Panjang: 3,5 cm, lebar 1,4 cm, tinggi: 1,3 cm
2			√	8,7	Panjang: 3,7 cm, lebar 1,4 cm, tinggi: 1,3 cm
3			√	8,6	Panjang: 3,6 cm, lebar 1,2 cm, tinggi: 1,3 cm
4			√	8,8	Panjang: 3,7 cm, lebar 1,4 cm, tinggi: 1,3 cm
5			√	8,9	Panjang: 3,8 cm, lebar 1,4 cm, tinggi: 1,3 cm
6			√	8,1	Panjang: 3,5 cm, lebar 1,4 cm, tinggi: 1,3 cm
7			√	8,3	Panjang: 3,6 cm, lebar 1,2 cm, tinggi: 1,3 cm
8			√	8,5	Panjang: 3,6 cm, lebar 1,3 cm, tinggi: 1,3 cm

9		√	8,7	Panjang: 3,6 cm, lebar 1,3 cm, tinggi: 1,3 cm
10		√	8,3	Panjang: 3,6 cm, lebar 1,2 cm, tinggi: 1,3 cm
Rata-rata			8,49	Panjang: 3,62 cm, lebar 1,32 cm, tinggi: 1,3 cm

Keterangan:

A. Tidak padat, keras, retak

C. Padat, keras, tidak retak

B. Padat, keras, sedikit retak

Tabel 3. Data kualitas adonan *bolus herbal mixture* (BHM)

Kriteria	Tepung alginat	Na Alginat
Warna	Hijau muda	Hijau pekat
Tekstur adonan	Sedikit kenyal	Kenyal
Jumlah air yang ditambahkan	620 ml	580 ml
Waktu pengovenan	5 hari	8 hari

Hasil pengamatan BHM (tabel 1, tabel 2) menunjukkan hasil akhir BHM dengan menggunakan *Na alginat* memiliki tekstur padat, keras, dan tidak retak. Menurut Pharm (2016) bolus merupakan pil dengan berat > 300 mg, memiliki ukuran, warna dan dosis yang homogen, mempunyai kekenyalan, daya rekat, dan kekerasan tertentu serta keseragaman bobot. Pada saat awal cetak, BHM menggunakan perekat *alginat powder* maupun *Na alginat*. Berat BHM dibuat seragam yaitu 17 gram dengan ukuran panjang 4,8 cm, lebar 2 cm, dan tebal 1,6 cm. Hasil pengamatan tabel 1 dan tabel 2 juga menunjukkan BHM setelah dioven mengalami penyusutan. Berat akhir BHM pada perlakuan menggunakan *alginat powder* maupun *Na alginat* 8,49 gram, dengan penyusutan sebesar 8,51 gram (50,06%), sedangkan berdasarkan ukuran BHM setelah dioven menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan *alginat powder* rata-rata panjang 4,3 cm, lebar 1,59 cm, dan tinggi 1,32 cm sedangkan perlakuan dengan menggunakan *Na alginat* rata-rata panjang 3,62 cm, lebar 1,32 cm, dan tinggi 1,30 cm. Perbedaan ukuran penyusutan BHM setelah dioven diduga karena adanya perbedaan lama waktu pengovenan, dimana pada tabel 3 pengovenan dengan perekat *alginat powder* membutuhkan waktu 5 hari, sedangkan *Na alginat* memerlukan waktu 8 hari untuk menjadi kering. Hal ini menunjukkan *elasticity* (kekenyalan) *Na alginat* lebih tinggi (sangat kenyal) sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk menjadi kering dan mengeras. Pengeringan merupakan proses penurunan kadar air tertentu sehingga dapat memperlambat laju kerusakan produk akibat aktivitas biologis dan kimia. Laju pengeringan suatu bahan yang dikeringkan antara lain ditentukan oleh sifat bahan tersebut, kadar air awal, serta kesetimbangan kadar air pada kondisi pengeringan (Sinurat, 2013).

Perbedaan jenis alginat juga dapat memengaruhi jumlah air pada saat membuat adonan (tabel 3), di mana jumlah air yang dapat diserap oleh bahan mencerminkan tingkat kelunakan bahan. Hal ini digunakan untuk menentukan jumlah air yang perlu ditambahkan pada saat proses pembuatan BHM sehingga dapat digunakan sebagai salah satu dasar penyusunan formulasi agar didapatkan suatu produk yang baik dan mendapatkan mutu visual (tekstur) yang optimal. Menurut Pharm (2016) bahwa

bahan pembasah adalah air, *Aqua gliserinata*, sirupus simplex, madu, *adeps lanae*/vaselin albumin. Tabel 3 menunjukkan *Na alginat* membutuhkan penambahan air yang lebih sedikit (580 ml). Hal ini menunjukkan semakin rendah penggunaan air semakin tinggi daya larut suatu bahan.

Berdasarkan tabel 3 diketahui warna BHM (*bolus herbal mixture*) yang dihasilkan memiliki perbedaan. Hal ini disebabkan warna tepung alginat (*alginat powder*) putih kekuningan sedangkan *Na alginat* berwarna kecokelatan dan tekstur berupa butiran berserat sehingga berpengaruh pada akhir produk BHM.

KESIMPULAN

Pembuatan *bolus herbal mixture* (BHM) dengan bahan perekat *Na alginat* menghasilkan produk bolus yang lebih baik daripada menggunakan tepung alginat (*alginat powder*). Hal ini dapat dilihat secara visual (tekstur) bahwa hasil perekat *Na alginat* menghasilkan BHM lebih padat, keras, dan tidak retak.

Disarankan pembuatan BHM menggunakan *Na alginat* sesuai prosedur dalam makalah ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada: Kepala Loka Penelitian Sapi Potong, penanggung jawab kegiatan Lukman Affandhy.S, dan Frediansyah Firdaus yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan makalah ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Risa Antari yang telah memberikan sarana dan prasarana serta saran sehingga tulisan ini dapat terselesaikan.

DAFTAR BACAAN

- Hardjopranjoto, H.S. 1995. "Ilmu Kemajiran pada Ternak". Surabaya: Airlangga University Press.
- L., Affandhy, Luthfi M, Firdaus F, Ratnawati D, & Antari R. 2020. "Improving the reproductive performance if cow suffering from ovarian hypofunction using herbal supplement". Dalam submit JITAA/In Press.
- Pharm, I. 2016. Sediaan farmasi, Pil(Pilulae). <https://iwanpharm.blogspot.com/2016/11/sediaan-farmasi-pil-pilulae.html>
- Sinurat, E . 2013. "Pengaruh waktu dan suhu pengeringan terhadap kualitas permen jeli". Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.
- Sulastrri, S. 2010. "Alginat". <http://suhanasulastrri.blogspot.com/2011/03/alginat.html>

- Winarno, F.G. 1996. *Teknologi pengolahan rumput laut*. Jakarta: Pustaka sinar harapan.
- Yunizal. 2004. *Teknologi ekstraksi alginat*. Jakarta: Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan perikanan.

TEKNIK PERSILANGAN SORGUM (*SORGHUM BICOLOR*) UNTUK MENGHASILKAN VARIETAS UNGGUL BARU (VUB)

Ratna Utari¹, Matsohan²

*Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No.3A, Cimanggu, Bogor 16111, Jawa Barat
Telepon 0251 - 8338820 Fax 0251 – 8338820*

RINGKASAN

Sorgum (*Sorghum bicolor*) mempunyai potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat bahan pangan, pakan, dan bioenergi. Sebagai bahan pangan, sorgum banyak dikonsumsi oleh masyarakat pedesaan, antara lain di wilayah NTB, NTT, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Jawa Timur. Tanaman sorgum memiliki daya adaptasi yang luas dan memerlukan sedikit air selama masa pertumbuhannya serta mampu tumbuh di daerah beriklim kering. Sorgum dapat dimanfaatkan bijinya dengan cara dimasak seperti nasi dan juga bubur sebagai makanan sehari-hari. Tujuan dari tulisan ini ialah untuk : 1) memaparkan teknik persilangan sorgum, dan 2) mendapatkan biji F1 sorgum. Biji F1 yang dihasilkan merupakan hasil persilangan antara 4 varietas sorgum sebagai tetua betina dan 2 varietas sorgum lokal sebagai tetua jantan. Kegiatan ini dilakukan di Rumah Kaca BB Biogen dari bulan Januari hingga Mei 2020. Tanaman tetua sorgum ditanam dalam pot berupa ember (1-2 tanaman/pot). Berdasarkan data sinkronisasi pembungaan, pada setiap kombinasi persilangan tetua jantan ditanam 3-7 hari lebih awal dibanding tetua betina. Jadwal penanaman tetua jantan dan betina harus diatur dan dirancang agar diperoleh jumlah biji F1 yang cukup. Tingkat keberhasilan persilangan sorgum berkisar antara 16,19%-69,38%. Tanaman F1 yang dihasilkan pada persilangan ini selanjutnya dapat digalurkan dan diseleksi untuk memperoleh galur terbaik sebagai calon varietas unggul.

Kata kunci: sorgum, persilangan, biji F1.

PENDAHULUAN

Saat ini, sorgum sebagai pangan alternatif sudah mulai diminati oleh masyarakat maupun industri. Kandungan gizi dalam sorgum membuat sorgum berpeluang untuk dijadikan makanan pokok seperti nasi, bubur, dan dapat diolah menjadi berbagai macam kue kering dan roti dengan memanfaatkan tepung sorgum.

Program pengembangan sorgum selain bertujuan untuk memperoleh sorgum dengan produktivitas tinggi, umur genjah, tahan terhadap hama penyakit, toleran kekeringan, mempunyai tekstur yang pulen, rasa yang enak, dan mudah dimasak seperti nasi. Program pemuliaan dapat dilakukan dengan menggunakan varietas lokal sebagai salah satu tetua.

Varietas sorgum yang akan dirakit dan dilepas sebagai Varietas Unggul Baru (VUB) sebaiknya tetap memperhatikan kebutuhan dan juga selera yang diminati oleh petani, konsumen, maupun pelaku bisnis dan industri. Hal ini bertujuan agar varietas sorgum yang dihasilkan dapat bermanfaat dan mempunyai nilai lebih seperti hasil panen yang melimpah dan rasa yang enak sehingga digemari oleh masyarakat dan dapat meningkatkan kesejahteraan petani.

Dalam membuat kombinasi persilangan sebaiknya menggunakan pasangan tetua dengan keragaman genetik yang luas dan mempunyai sifat-sifat unggul yang diinginkan. Upaya pengembangan varietas sorgum melalui persilangan saat ini masih diupayakan. Kegiatan penelitian yang dilakukan fokus pada teknik persilangan sorgum untuk mendapatkan biji F1. Varietas Kawali, Bioguma 3, Soraya 3, dan PI-150-20A telah disilangkan dengan varietas lokal (pulut) P3 dan P5-Bandung.

Salah satu hal penting dalam proses awal pemuliaan tanaman adalah keragaman genetik yang luas dan masing-masing tetua mempunyai asal-usul yang jelas. Keragaman genetik yang luas dan gen penanda yang berbeda akan memudahkan pemulia untuk mendapatkan karakter unggul yang diinginkan baik dari segi keragaan tanaman, hasil, kualitas, rasa, dan daya adaptasi. Penentuan karakter yang diinginkan dan metode seleksi yang digunakan penting dilakukan saat akan memulai proses pemuliaan tanaman. Tujuan dari tulisan ini ialah untuk (1) menguraikan dan memaparkan teknik persilangan sorgum dan (2) mendapatkan biji F1 sorgum. Biji F1 yang diperoleh selanjutnya ditanam dan bisa diuji lebih lanjut di lapang untuk dilakukan seleksi lebih lanjut. Hasil seleksi diharapkan membawa gen dan karakter dari tetuanya yang dapat dimanfaatkan untuk program pemuliaan berkelanjutan untuk menghasilkan Varietas Unggul Baru (VUB).

PROSEDUR

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilaksanakan di Rumah Kawat Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen) Jalan Tentara Pelajar No. 3A, Jawa Barat, yang dimulai pada bulan Januari 2020 s/d Mei 2020.

Bahan dan Alat Percobaan

Varietas sorgum yang digunakan adalah Kawali, Soraya 3, Bioguma 3, dan PI-150-20A sebagai tetua betina serta P3 dan P5 sebagai tetua jantan. Bahan lain yang digunakan antara lain 50 buah pot ember berisi 8 kg tanah yang diperkaya dengan 300 gram pupuk kandang/pot, pupuk NPK, pupuk urea, pupuk cair gandasil B dan D yang diberikan pada saat awal pertumbuhan dan saat pembungaan. Alat lain yang

digunakan adalah tali rafia, label, ajir, kantong kertas minyak, kantong vitrase, gunting yang tajam, dan spidol.



Gambar 1. Alat untuk kastrasi persilangan sorgum

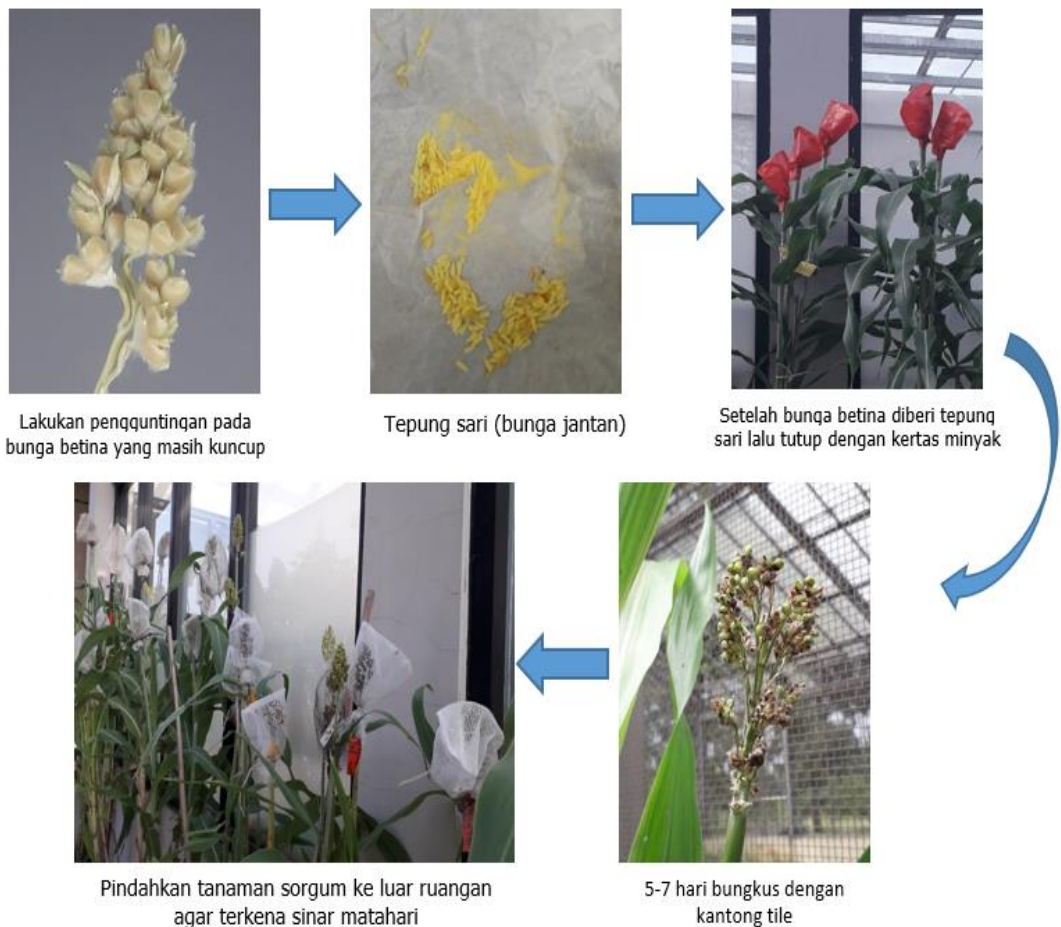
Metode

Persiapan sebelum pelaksanaan persilangan.

1. Tanam terlebih dahulu tetua jantan {P3 dan P5} masing-masing 2 ember berisi 1-2 tanaman (umur 50% berbunga 55 hst, tetua jantan P3 dan P5).
2. Beri selisih waktu tanam sekitar 5-10 hari kemudian tanam tetua betina (tergantung umur berbunganya) yakni varietas PI-150-20A, Kawali, Soraya 3, dan Bioguma 3 (umur mulai berbunga tetua betina 45-50 hst).
3. Untuk memenuhi target perolehan benih F1, maka jadwal penanaman bisa diulang (1 setnya) 2-3 hari sekali, sehingga persilangan resiprokalnya tetap bisa dilaksanakan.
4. Jadwal tanam dibuat untuk memudahkan proses persilangan yang disesuaikan dengan kemampuan dari setiap teknisi yang melakukan persilangan.
5. Persilangan dilakukan setiap hari sepanjang ketersediaan bunga betina yang masih kuncup dan ketersediaan tepung sari pada bunga jantan.
6. Pada saat melakukan persilangan sebaiknya di tempat yang teduh. Waktu persilangan dimulai pukul 7.30 – 10.30.
7. Persilangan dinyatakan berhasil apabila penyerbukan diikuti oleh pembuahan pembentukan polong yang biasanya terlihat pada hari ke-3 hingga ke-7.

Persilangan sorgum dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Bunga tetua jantan (tanaman P3 dan P5) dibungkus menggunakan kantong kertas minyak agar tepung sari dapat ditampung dan tidak terbang terbawa angin.
2. Pilih bunga betina yang masih kuncup (PI-150-20A, Kawali, Soraya 3, dan Bioguma 3). Pindahkan tanaman betina ke tempat yang teduh. Lalu siapkan peralatan persilangan antara lain gunting yang runcing dan tajam, label, kantong kertas minyak, dan alat tulis.
3. Ambil salah satu bunga betina yang masih kuncup, lalu lakukan pengurangan pada malai untuk memastikan semua bunga sudah digunting ujungnya dan periksa kembali kalau ada bunga yang belum digunting. Setelah semua bunga selesai digunting/dikastrasi, ambil tepung sari dari bunga jantan [tanaman P3 dan P5]. Kemudian tepung sari ditaburkan secara merata ke bunga betina lalu bungkus kembali dengan kantong kertas minyak. Beri label kombinasi persilangan dan tanggal persilangan. Contoh penulisan label adalah KAWALI X P3 [KAWALI menunjukkan tetua betina, P3 menunjukkan tetua jantan] dan tulis tanggal persilangannya. Simpan di tempat yang teduh.
4. Setelah selesai ditaburi tepung sari dari bunga jantan, lalu tutup kembali dengan kertas minyak agar tidak terkontaminasi dengan tepung sari dari varietas lain.
5. 5-7 hari kemudian tanaman hasil persilangan sudah mulai terlihat bijinya berbentuk bulat dan berwarna hijau, lalu buka pembungkus kertas minyak dan ganti pembungkusnya dengan kantong tule. Tanaman sorgum siap dikeluarkan ke tempat biasa agar terkena sinar matahari.
6. Perawatan dan pemeliharaan tanaman hasil persilangan sorgum perlu dilakukan penyiraman, pemupukan, dan penyemprotan agar tanaman sorgum yang disilangkan dapat menghasilkan biji F1 yang sehat dan normal.
7. Waktu atau umur panen biji F1 dihitung sejak mulai dilakukannya persilangan sampai buah masak fisiologis, ditandai dengan tekstur buah mengeras dan berwarna putih atau merah sesuai warna biji dari varietas sorgum yang digunakan dan sorgum siap dipanen.



Gambar 2. Tahapan persilangan sorgum

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari kegiatan persilangan sorgum, perolehan biji F1 sangat bervariasi tergantung dari kesiapan bunga betina untuk dibuahi dan ketersediaan tepung sari dari bunga jantan (Puslitbangtan, 1985). Teknik persilangan sorgum adalah pekerjaan yang mudah dilakukan dengan mengikuti pola atau jadwal yang tepat. Pengaturan jadwal tanam dapat dilakukan dengan mengetahui umur berbunga tetua jantan dan tetua betina. Jadwal tanam bisa diulang setiap setnya berjarak 2-3 hari sekali, sehingga persilangan resiprokalnya bisa dilakukan. Hal yang perlu diperhatikan adalah perawatan tanaman sorgum yang sudah disilangkan sampai menjelang panen biji F1 dengan melakukan penyiraman, penyemprotan, dan pemupukan.

Langkah awal pada program pemuliaan adalah dengan melakukan persilangan untuk menggabungkan karakter-karakter unggul dari tetua persilangan terpilih. Dari hasil persilangan dapat diperoleh biji F1. Semakin banyak bunga yang dikastrasi, maka semakin banyak biji F1 yang didapatkan. Tingkat keberhasilan persilangan sorgum masih sangat rendah karena ditentukan oleh bentuk dan tipe malai.

Persentase keberhasilan persilangan sorgum berkisar antara 16,19% - 69,38%. Persilangan dengan tipe malai tertutup memiliki persentase keberhasilan 30,01% sedangkan tipe malai terbuka sekitar 23,65%.

Tabel 1. Data kombinasi persilangan dan perolehan biji F1 sorgum

No	Kombinasi persilangan	Jumlah		Jumlah biji hasil persilangan	Persentase keberhasilan
		Malai	Bunga		
1	Soraya 3 x P3	14	189	65	34,39%
2	Soraya 3 x P5	17	114	58	50,87%
3	Kawali x P3	12	190	75	39,47%
4	Kawali x P5	10	98	68	69,38%
5	Bioguma x P5	25	161	50	31,05%
6	PI-150-20A x P3	25	247	40	16,19%
Jumlah rata-rata		103	166	59	40,22%

Kegiatan persilangan sorgum ini memiliki persentase perolehan biji F1 berkisar antara 16,19% - 69,38%. Salah satu kendala yang dihadapi adalah bunga betina yang sudah dikastrasi pada saat ditaburi tepung sari dari tetua jantan tidak semua menghasilkan polong atau biji. Kendala lainnya bisa juga disebabkan oleh varietas sorgum yang mempunyai tipe malai terbuka dan tipe malai tertutup dan ketersediaan tepung sari dari bunga jantan tidak terlalu banyak sehingga tidak semua bunga yang dikastrasi mendapatkan tepung sari. Maka dari itu, pentingnya jadwal tanam dan jumlah tanaman betina dan tanaman jantan diberi selisih waktu tanam dan jumlah tanaman yang cukup.

Tabel 2. Data perolehan biji F1 persilangan sorgum (tetua betina, tipe malai tertutup)

No	Kombinasi persilangan	Jumlah			Persentase keberhasilan	Rata-rata persentase
		malai	bunga	biji		
1	PI-150-20A x P3	25	247	40	16,19%	30,01%
2	Soraya 3 x P3	14	189	65	34,39%	
3	Kawali x P3	12	190	75	39,47%	

Dari hasil kegiatan persilangan varietas sorgum PI-150-20A, Soraya 3, dan Kawali mempunyai tipe malai tertutup [sebagai bunga betina] disilangkan dengan varietas lokal Pulut 3 (Tabel 2) memiliki tingkat keberhasilan perolehan biji F1 rata-rata mencapai 30,01%. Hal ini disebabkan beberapa faktor antara lain: 1) kesiapan bunga betina untuk dibuahi oleh tanaman donor, dan 2) jumlah tepung sari yang tidak mencukupi sehingga bunga yang sudah digunting tidak semuanya menghasilkan polong.

Tabel 3. Data perolehan biji F1 persilangan sorgum (tetua jantan, tipe malai terbuka)

No	Kombinasi persilangan	Jumlah			Persentase keberhasilan	Rata-rata persentase
		malai	bunga	biji		
1	P3 x PI-150-20A	12	136	45	33,08%	23,65%
2	P3 x Soraya 3	8	99	10	10,10%	
3	P3 x Kawali	14	162	45	27,77%	

Dari hasil persilangan varietas lokal sorgum Pulut 3 (tipe malai terbuka) (Tabel 3), rata-rata persentase keberhasilan persilangan mencapai 23,65%. Hal ini disebabkan oleh tipe malai Pulut 3 yang terbuka sehingga pada saat proses penyerbukan tepung sari dari bunga jantan tidak menyerbuk dengan sempurna [malainya melengkung ke bawah] yang menyebabkan tidak semua bunga yang dikastrasi membentuk biji.



Tipe malai terbuka Tipe malai tertutup

Polong tua hasil persilangan (biji F1)

KESIMPULAN

Bunga betina yang sudah digunting/dikastrasi tidak semuanya menghasilkan polong diakibatkan karena tepung sari dari bunga jantan tidak cukup banyak sehingga bunga betinanya ada yang bisa dibuahi dan tidak.

Hasil persilangan perlu dibungkus menggunakan kantong tule agar tidak dimakan oleh burung. Masa efektif untuk melakukan persilangan sorgum yakni 1-3 hari dan dapat terus dilakukan selama bunga betina dan bunga jantan cukup tersedia.

Jumlah malai dan bunga yang disilangkan menghasilkan biji F1 berkisar 103 malai, 166 bunga, dan 56 biji dengan persentase keberhasilan rata-rata 40,22%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Desta Wirnas yang telah membimbing dalam penyusunan tulisan ini dan atas izinnya menggunakan data untuk penulisan makalah ini.

DAFTAR BACAAN

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 2013. *Sorgum Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Jakarta : IAARD Press.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 1985. “Hasil Penelitian Jagung, Sorgum, Terigu”. Dalam Risalah Rapat Teknis, Puslitbangtan, Bogor 28-29 Maret 1985.

UJI DAYA HASIL PENDAHULUAN EMPAT BELAS GENOTIPE CABAI (*CAPSICUM ANNUUM* L.) DI DATARAN TINGGI PACET, JAWA BARAT

Amalia Prihaningsih

*Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No.3A, Cimanggu, Bogor 16111, Jawa Barat
Telepon 0251 - 8338820 Faksimile 0251 – 8338820*

RINGKASAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura utama yang mempunyai nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Tujuan pengujian ini adalah mengetahui daya hasil genotipe-genotipe cabai merah di dataran tinggi Pacet. Materi tanaman pengujian terdiri dari tiga belas nomor galur F8 hasil persilangan Kencana (VUB adaptif terhadap musim ekstra basah namun rentan antraknos) dan AVPP 0207 (tahan penyakit antraknos), serta varietas pembanding yaitu Kencana (tetua peka). Pengujian dilakukan sebanyak tiga ulangan dengan jumlah tanaman per galur sebanyak 34 tanaman yang dilakukan di Kebun Percobaan Pacet, Cianjur, Jawa Barat, dengan ketinggian 1.150 mdpl. Data yang diamati meliputi data morfologi tanaman dan produktivitas hasil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakter fenotipe antara ketiga belas genotipe dan pembanding tetua peka. Semua 13 galur menghasilkan potensi hasil lebih tinggi dari pada tetuanya, Kencana. Galur lapang nomor 3 menampilkan potensi hasil tertinggi yaitu 21,7 ton/ha melebihi pembandingnya varietas Kencana yaitu 12,8 ton/ha. Hasil uji daya hasil pendahuluan (UDHP) ini menjadi dasar pemilihan beberapa galur harapan untuk dilanjutkan uji keunggulan dan uji kebenaran di Pacet. Jadi, hasil UDHP ini diharapkan mampu menyeleksi calon varietas unggul baru cabai merah yang mempunyai produktivitas tinggi yang cocok di dataran tinggi dengan agroekologi mirip Pacet.

Kata kunci: cabai merah (Capsicum annuum L.), galur, uji daya hasil pendahuluan, dataran tinggi

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum sp*) merupakan salah satu komoditas sayuran strategis nasional yang penting secara ekonomi dan banyak tumbuh di dataran tinggi. Cabai merupakan ikon nasional dengan sebaran wilayah luas dan memiliki potensi pasar di dalam dan luar negeri yang cukup besar sehingga pengembangan komoditas ini memerlukan dukungan pemerintah. Mengingat cabai banyak dikonsumsi masyarakat sehingga fluktuasi harganya menjadi penyumbang inflasi di Indonesia (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2013).

Area pertanaman cabai sekitar 257.791 ha dan khususnya cabai besar mencapai 126.790 ha dengan rata-rata produktivitas sekitar 8,37 ton/ha (Kementan, 2014).

Namun demikian, potensi hasil cabai besar khususnya cabai merah dapat mencapai 20 ton/ha. Permintaan dan konsumsi cabai terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun sementara sampai saat ini masih terbatas ketersediaan varietas unggul cabai besar dengan produktivitas tinggi yang stabil. Rendahnya produktivitas cabai disebabkan oleh cekaman abiotik dan biotik khususnya gangguan hama dan penyakit yang sering menyebabkan kehilangan hasil saat panen. Penyakit dominan pada cabai yang sering terjadi pada masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat disebabkan oleh jamur, bakteri, dan virus (Kusmana *et al.*, 2017). Salah satu penyakit utama yang sering menyebabkan kegagalan panen cabai adalah antraknos yang disebabkan oleh cendawan.

Pada umumnya petani cabai konvensional hanya berbekal pengalaman saja sehingga faktor-faktor penunjang keberhasilan budi daya yang lain jarang dipikirkan secara mendalam. Petani selalu beranggapan bahwa semua lahan pertanian cocok untuk budi daya tanaman cabai. Padahal, untuk mencapai hasil yang optimum, petani harus memperhatikan ketinggian tanah, suhu, curah hujan, kesuburan tanah, dan jenis tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman cabai. Cabai dikenal sebagai tanaman yang tidak begitu tahan terhadap curah hujan yang tinggi. Curah hujan yang tinggi saat tanaman cabai sedang berbunga dapat mengakibatkan kerontokan bunga sehingga buah pun berkurang. Meskipun tidak menyukai curah hujan yang tinggi, tanaman cabai akan tumbuh dengan baik di daerah dengan kelembapan udara yang tinggi (Wahyu, 2012). Kecocokan pertumbuhan tanaman cabai pada fase vegetatif dan generatif berpengaruh pada hasil buah yang optimal saat panen.

Permasalahan rendahnya produksi cabai besar (*Capsicum annuum* L.) perlu dicari upaya peningkatan produktivitasnya dengan penggunaan varietas unggul berdaya hasil tinggi yang merupakan hasil dari pemuliaan. Daya hasil adalah kemampuan suatu tanaman untuk menghasilkan atau memproduksi hasil yang sesuai dengan potensinya secara konstan (Marliyanti *et al.*, 2014). Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan satu atau lebih galur terbaik, yang nantinya dapat dilepas sebagai varietas unggul baru. Penelitian ini bertujuan untuk menguji daya hasil 13 galur harapan cabai merah besar di dataran tinggi Pacet beserta tetua Kencana.

PROSEDUR

Waktu dan Tempat

Pengujian dilakukan pada bulan Oktober sampai April 2020 di Kebun Percobaan Pacet, Cianjur, Jawa Barat pada ketinggian 1.150 mdpl. Sebanyak 14 genotipe telah diuji yang terdiri dari 13 galur F8 hasil persilangan antara Kencana dan AVPP 0207 dan satu varietas pembanding yaitu tetua Kencana.

Penanaman di lapang

Benih cabai dikecambahkan dalam *polytray* menggunakan media tanam tanah bercampur sekam. Kemudian tanaman yang berumur sekitar 1 bulan dipindahtanamkan ke guludan tanah yang ditutup plastik mulsa dengan jarak tanam 50 cm x 70 cm (Gambar 1). Setiap galur ditanam sebanyak 34 tanaman yang dibuat dalam dua lajur per guludan dan dilakukan sebanyak 3 ulangan. Sebelumnya guludan

tanah telah diolah dan diberi pupuk sesuai standar untuk menciptakan kondisi lingkungan tumbuh tanaman yang baik. Pemeliharaan dari gulma dan pemberantasan hama dan penyakit mengikuti rekomendasi.



Gambar 1. Proses pindah tanam ke lapang

Pengamatan

Parameter yang diamati adalah karakter morfologi kualitatif dan kuantitatif serta komponen hasil sesuai pedoman deskripsi dari International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Parameter morfologi kualitatif yang diamati yaitu bentuk daun. Parameter morfologi kuantitatif meliputi tinggi tanaman dan ukuran daun. Komponen hasil yang diamati yaitu diameter buah, berat per buah, ukuran buah, berat 1000 biji, bobot buah/tanaman, panjang tangkai buah, hasil buah per plot, dan hasil buah per hektare (kg/ha). Daya simpan buah juga diamati pada suhu ruang. Jumlah sampel untuk pengamatan yaitu 14 sampel dari setiap populasi uji termasuk tetua Kencana. Keragaan galur-galur terseleksi dan Kencana (tetua) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Keragaan galur-galur terseleksi dan Kencana (tetua) di KP. Pacet

Metode pengamatan detail dilakukan pada parameter tertentu. Tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah sampai bagian tanaman yang paling tinggi dan diukur pada umur 150 hari setelah tanam (HST). Panjang daun dan lebar daun diukur berdasarkan bagian yang terlebar dan terpanjang pada daun pada umur 150 hari setelah tanam (HST). Panjang buah diambil 5 sampel pada masing-masing nomor galur lapang dan diukur mulai dari pangkal buah sampai ujung buah. Diameter buah

diukur pada bagian tengah buah dengan menggunakan jangka sorong terhadap 5 sampel buah pada masing-masing nomor galur lapang. Berat buah per tanaman ditimbang mulai dari panen pertama sampai panen ke-8 kemudian dikumulatif. Jumlah buah per tanaman dihitung mulai dari panen pertama sampai panen ke-8 kemudian dikumulatif. Produksi buah dihitung berdasarkan konversi hasil buah per plot. Produktivitas yaitu jumlah dan bobot buah yang merupakan kumulatif dari panen pertama sampai panen terakhir. Daya simpan buah dilakukan dengan inkubasi 5 buah per genotipe sebanyak 3 ulangan di suhu ruang dan diamati perubahan buahnya sampai benar-benar rusak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Tanaman

Sebanyak 14 genotipe cabai besar yaitu 13 galur hasil persilangan antara Kencana dan AVPP serta salah satu tetua (Kencana) sebagai pembanding yang ditanam di KP Pacet menunjukkan keragaan cukup bagus di lapang. Tanaman terlihat seragam per galurnya kecuali tanaman yang hasil penyulaman terlihat lebih pendek karena berbeda waktu tanamnya. Persentase tanaman yang hidup hampir 100% pada total 34 tanaman per guludan. Walaupun pada awal pertumbuhan agak terhambat karena kekurangan air dikarenakan curah hujan yang minim, namun menjelang fase generatif yang memasuki musim hujan sehingga tidak terkendala dengan kekurangan air. Pemupukan, pengairan, dan kontrol penyakit yang optimal berpengaruh terhadap kondisi tanaman fase vegetatif dan fase generatif. Selama kegiatan penelitian di lapang berlangsung, serangan OPT termasuk penyakit virus yang dari simtom menunjukkan ada beberapa penyakit virus, lalat, dan antraknos terhitung rendah. Semua petak yang ditanami juga disemprot cukup intensif pestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Sebenarnya panen buah lebih dari 8 kali, namun panen buah untuk studi ini dilakukan sebanyak delapan kali seperti ditampilkan artikel ini.

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diamati untuk mengetahui laju pertumbuhan tanaman yang dilakukan pada fase generatif. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat variasi tinggi tanaman antargalur. Rerata tinggi tanaman pada saat umur 150 hari atau panen pertama berkisar antara 67,0 – 92,7 cm, dan varietas Kencana sebagai pembanding adalah yang tertinggi yaitu 92,7 cm, diikuti oleh galur nomor 14 memiliki tinggi tanaman yaitu 87,6 cm. Sementara tanaman yang paling pendek dimiliki galur lapang nomor 12 yaitu 67,0 cm. Terjadinya perbedaan tinggi tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor genetik selain lingkungan tumbuh, karena galur-galur ini merupakan segregasi dari persilangan kedua tetua yaitu Kencana dan AVPP 0207. Data tinggi tanaman ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi rata-rata tinggi tanaman galur cabai terpilih UDHP dan tetua Kencana

Nomor lapang	No galur	Tinggi tanaman (cm)
1	1	76,0
3	3	80,9
4	4	70,9
5	5	69,4
6	30	68,6
7	41	70,8
8	44	74,8
9	48	69,2
10	53	73,7
11	62	76,3
12	127	66,9
13	134	79,6
14	135	87,6
15	Kencana	92,7

Morfologi Daun

Daun tanaman cabai bervariasi menurut spesies dan varietasnya. Daun cabai merupakan daun tunggal dengan helai berbentuk *ovate* atau *lancolate*, muncul di tunas-tunas samping yang tumbuh berurutan di batang utama, daun cabai tersusun spiral. Galur lapang nomor 10 memiliki ukuran panjang dan lebar terbesar dibandingkan dengan galur lainnya serta varietas Kencana. Semakin besar ukuran daun diharapkan terjadi efektivitas dari penerimaan cahaya untuk proses terjadinya fotosintesis yang nantinya berpengaruh terhadap karakter produksi atau generatif. Namun demikian, semakin tinggi indeks luas daun tidak serta merta menunjukkan tingginya laju fotosintesis (Sumadi *et al.*, 2012).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk ukuran daun dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan, sedangkan fenotipe tanaman merupakan hasil interaksi antara karakter genetik dan lingkungan (Hill, 1975). Bentuk dan ukuran daun dapat menjadi keunikan karakter daun cabai. Karakter bentuk dan ukuran daun 14 genotipe tanaman ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata panjang dan lebar daun galur cabai terpilih UDHP dan tetua Kencana

Nomor lapang	No galur	Bentuk daun	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)
1	1	<i>Lancolate</i>	2,1	4,3
3	3	<i>Lancolate</i>	2,2	4,7
4	4	<i>Lancolate</i>	1,9	4,3
5	5	<i>Lancolate</i>	1,8	3,8
6	30	<i>Lancolate</i>	1,9	4,4

Nomor lapang	No galur	Bentuk daun	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)
7	41	<i>Lancolate</i>	1,7	4,0
8	44	<i>Lancolate</i>	2,2	4,4
9	48	<i>Lancolate</i>	2,2	4,8
10	53	<i>Lancolate</i>	2,4	4,9
11	62	<i>Lancolate</i>	1,8	3,9
12	127	<i>Lancolate</i>	1,8	4,0
13	134	<i>Lancolate</i>	1,8	4,5
14	135	<i>Lancolate</i>	1,9	4,6
15	Kencana	<i>Lancolate</i>	1,8	4,5

Karakter Morfologi Buah

Panjang buah adalah besaran panjang buah cabai yang diukur mulai dari pangkal buah sampai ujung buah cabai. Diameter buah merupakan salah satu keunggulan kuantitatif karena buah menunjukkan kenampakan yang lebih besar sehingga dapat menimbulkan kesan lebih unggul dari segi ukuran. Diameter buah penting untuk diamati karena merupakan parameter penentu kualitas cabai untuk dapat diterima oleh konsumen (Fitriani *et al.*, 2013). Pada hasil pengamatan, galur lapang nomor 1 memiliki karakter diameter buah terbesar yaitu 14,8 cm dengan panjang tangkai terpendek yaitu 3,1 cm yang berbeda dengan galur lainnya serta tetua Kencana. Galur lapang nomor 5 memiliki karakter buah terpanjang dengan panjang 14,8 cm bila dibandingkan tetua Kencana hanya 14,5 cm. Terjadinya perbedaan panjang buah pada masing-masing nomor galur lapang yang diuji padahal ditanam pada kondisi lingkungan yang sama disebabkan oleh faktor genetik dari masing-masing nomor galur.

Cabai pada galur lapang nomor 11 menampilkan ukuran tangkai yang sama panjang dengan tetua Kencana, sedangkan galur lainnya memiliki ukuran tangkai yang lebih pendek jika dibandingkan dengan tetuanya. Karakter pada buah cabai termasuk tangkainya dapat mendukung informasi morfologi calon varietas bila didaftarkan. Karakter morfologi buah ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi rata-rata karakter morfologi buah cabai galur terpilih UDHP dan tetua Kencana

Nomor lapang	No galur	Panjang buah (cm)	Diameter buah (cm)	Panjang tangkai buah (cm)
1	1	8,0	14,8	3,1
3	3	13,0	11,7	3,5
4	4	14,2	11,2	3,4
5	5	14,8	10,3	3,7
6	30	14,5	9,6	3,8
7	41	13,3	10,5	3,8
8	44	12,3	11,9	3,5
9	48	12,8	12,3	3,5

Nomor lapang	No galur	Panjang buah (cm)	Diameter buah (cm)	Panjang tangkai buah (cm)
10	53	12,4	11,9	3,3
11	62	12,6	10,4	3,9
12	127	10,9	10,6	3,3
13	134	10,3	11,3	3,4
14	135	12,2	11,3	3,6
15	Kencana	14,5	8,8	3,9

Berat Per Buah

Pengamatan berat per buah yaitu dengan menimbang buah dari masing-masing tanaman sampel, kemudian dirata-rata berat buahnya. Pada hasil pengamatan menunjukkan bahwa berat per buah bervariasi pada masing-masing galur. Berdasarkan Tabel 4 galur lapang nomor 3 memiliki rata-rata berat per buah paling besar yaitu 6,5 gram dibandingkan dengan tetua Kencana yaitu 4,1 gram. Berat buah ini juga dipengaruhi secara genetik. Berat per buah pada masing-masing genotipe dan varietas cabai memiliki hasil yang berbeda-beda sesuai dengan gen yang dimilikinya (Inardo *et al.*, 2013).

Tabel 4. Rerata berat per buah cabai galur terpilih UDHP dan tetua Kencana

Nomor lapang	No galur	Bobot per satu buah (g)
1	1	6,4
3	3	6,5
4	4	6,0
5	5	5,8
6	30	5,9
7	41	5,9
8	44	6,2
9	48	6,1
10	53	5,9
11	62	5,4
12	127	4,6
13	134	4,9
14	135	5,6
15	Kencana	4,1

Bobot Buah Per Tanaman

Pengamatan bobot buah per tanaman dilakukan dengan cara menimbang buah yang dihasilkan dalam satu tanaman. Berat buah per tanaman pada masing-masing genotipe dan varietas cabai memiliki hasil yang berbeda-beda sesuai dengan gen yang dimilikinya (Inardo *et al.*, 2013). Bobot buah per tanaman menunjukkan hasil yang beragam antargenotipe. Berdasarkan Tabel 5, galur lapang nomor 3 memiliki berat buah per tanaman tertinggi yaitu 475,1 gram. Hal ini diduga setiap varietas

memiliki hasil buah yang berbeda sesuai potensi genetiknya, di samping itu galur lapang nomor 3 memiliki berat per satu buah tertinggi dibandingkan galur lainnya sehingga memengaruhi bobot buah per tanaman. Komponen hasil seperti bobot buah, ukuran buah, dan umur panen merupakan karakter yang efektif untuk dilakukannya seleksi karena karakter tersebut memiliki nilai heritabilitas yang tinggi (Syukur *et al.*, 2010, Arif *et al.*, 2012).

Tabel 5. Rerata bobot buah per tanaman cabai galur terpilih UDHP dan tetua Kencana

Nomor lapang	No galur	Bobot buah per tanaman (g)
1	1	318,5
3	3	475,1
4	4	396,6
5	5	411,6
6	30	415,5
7	41	350,8
8	44	451,7
9	48	299,4
10	53	348,0
11	62	338,7
12	127	386,4
13	134	335,2
14	135	323,6
15	Kencana	280,1

Bobot 1.000 Butir Biji

Untuk menghasilkan benih berkualitas tinggi dilakukan pengujian kemurnian benih dengan cara menguji bobot 1.000 butir. Dengan mengetahui bobot yang berat atau besar menandakan biji tersebut pada saat dipanen dalam kondisi yang matang, sebab biji yang akan dijadikan benih harus dalam kondisi yang benar-benar matang. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa bobot 1.000 butir benih dari seluruh galur terpilih UDHP tidak berbeda jauh dibandingkan dengan tetua Kencana, namun galur lapang nomor 9 memiliki nilai bobot 1.000 butir biji terbesar yaitu 7,2 gram.

Uji daya simpan buah cabai ditujukan untuk mengarahkan arah penanganan pascapanen dan pemanfaatannya. Hasil uji daya simpan di suhu ruang menunjukkan bahwa terdapat variasi kemampuan masa simpan di antara galur terpilih UDHP dan tetua Kencana. Galur lapang nomor 11 memiliki kemampuan masa simpan pada suhu ruang yang paling lama yaitu hingga 15 hari. Lamanya masa simpan dapat menjadi salah satu karakter unggul terutama dalam hal distribusi ke tempat yang jauh dan membutuhkan waktu cukup lama. Keragaan buah pada uji daya simpan ruang dapat dilihat pada Gambar 3. Bobot 1.000 butir dari hasil UDHP ini ditampilkan pada Tabel 6.



Gambar 3. Keragaan buah pada uji daya simpan suhu ruang

Tabel 6. Rerata bobot 1.000 butir biji cabai galur terpilih UDHP dan tetua Kencana

Nomor lapang	No galur	Bobot 1000 butir biji (g)	Daya simpan buah pada suhu kamar (hari)
1	1	6,0	12,1
3	3	6,2	14,5
4	4	6,0	11,3
5	5	5,7	13,3
6	30	5,7	13,6
7	41	5,7	13,8
8	44	5,0	13,2
9	48	7,2	13,9
10	53	5,7	14,9
11	62	6,3	15,8
12	127	5,4	14,1
13	134	5,7	13,9
14	135	5,4	12,9
15	Kencana	6,0	13,1

Produksi Per Hektare

Produksi adalah hasil dari keseluruhan atau jumlah total lahan pertanian yang dipanen. Sedangkan, produktivitas adalah hasil persatuan atau satu lahan yang dipanen dari seluruh luas lahan. Pengamatan produksi per hektare sangat penting dilakukan dalam deskripsi varietas karena produksi per hektare merupakan salah satu keunggulan yang akan digunakan sebagai bahan pertimbangan utama petani untuk memilih jenis varietas yang akan digunakan. Pada pengamatan hasil produksi per hektare menunjukkan hasil yang bervariasi pada masing-masing galur. Galur lapang nomor 3 menghasilkan potensi hasil tertinggi melebihi varietas Kencana (Tabel 7). Hasil dari nomor galur lain dan varietas Kencana juga sangat potensial untuk dikembangkan pada agroekosistem dataran tinggi Pacet, Cianjur. Terjadinya perbedaan pada komponen hasil cabai (jumlah dan bobot buah) pada tiga belas

nomor galur di lapang yang diuji menunjukkan bahwa pada masing-masing nomor galur memiliki potensi yang berbeda (Steven & Rudich, 1978).

Tabel 7. Rerata produksi per hektare (ton) cabai galur terpilih UDHP dan tetua Kencana

Nomor lapang	No galur	Hasil panen buah per hektar (ton/ha)
1	1	14,5
3	3	21,7
4	4	18,1
5	5	18,8
6	30	18,9
7	41	16,0
8	44	20,6
9	48	13,7
10	53	15,9
11	62	15,5
12	127	17,7
13	134	15,3
14	135	14,8
15	Kencana	12,8

KESIMPULAN

Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa keempat belas genotipe yang diuji menampilkan perbedaan morfologi tanaman, khususnya antara 13 galur dan dibandingkan dengan tetua Kencana. Semua 13 galur menghasilkan potensi hasil lebih tinggi dibandingkan Kencana. Galur lapang nomor 3 (galur no 3) menghasilkan potensi hasil tertinggi melebihi pembandingnya varietas Kencana (21,7 ton/ha), diikuti galur no 44 (20,6 ton/ha), galur 30 (19,9 ton/ha), dan galur 5 (18,8 ton/ha). Hasil ini menunjukkan potensi minimal 4 galur harapan cabai merah besar ini dan sangat adaptif untuk dikembangkan di dataran tinggi.

Beberapa galur lain hasil UDHP ini perlu diidentifikasi keunggulan dan keunikan lainnya untuk dapat di uji di dataran tinggi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Puji Lestari atas bimbingan, saran, masukan, dan data yang telah diberikan dalam pembuatan makalah ini.

DAFTAR BACAAN

Arif, A.B., Sujiprihati, S., & Syukur, M. 2012. "Pendugaan parameter genetik pada beberapa persilangan antara cabai besar dengan cabai kriting (*Capsicum annuum* L.)". Dalam J. Agron. Indonesia 40(2): 119-24.

- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2013. *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2012*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian.
- Fitriani, L., Toekidjo, & Purwanti, S. 2013. “Keragaan Lima Kultivar Cabai (*Capsicum annuum* L.) di Dataran Medium”. Dalam *Vegetalika* 2(2):50–63.
- Hill, J. 1975. “Genotypes x environment interaction a challenges for plant breeding”. Dalam *J. Agric. Sci.* 85:.47793.
- Inardo, D., Wardati, & Deviona. 2014. “Evaluasi Daya Hasil 8 Genotipe Cabai (*Capsicum annuum* L.) Di Lahan Gambut”. Dalam *Jom Faperta*, 1(2).
- Kementerian Pertanian. 2014. “Luas panen, produksi dan Produktivitas cabai besar dan cabai rawit Tahun 2014”. <http://www.pertanian.go.id#>. [20 Juli 2015].
- Kusmana, Kusandriani, Y., & Djuariah, D. 2017. “Uji daya hasil tujuh genotipe cabai rawit pada ekosistem dataran tinggi Pangalengan, Jawa Barat”. Dalam *J. Hort.* 27(2): 147-154.
- Marliyanti, L., M. Syukur, & W. Widodo. 2014. “Daya Hasil 15 Galur Cabai IPB dan Ketahanannya terhadap Penyakit Antraknosa yang Disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*”. Dalam *AGH Online Journal*, 1(1). pp.7–13.
- Steven, M.A., & Rudich, J. 1978. “Genetic potential for overcoming physiological limitation on adaptability yield and quality on tomato ripening”. Dalam *Hort. Sci.* 13: 673-8.
- Sumadi, E, Suminar, M., & Hakim, A. 2012. “Pengaruh ukuran umbi G2 dan konsentrasi Paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil umbi kentang G3 (*Solanum tuberosum* L.) di dataran medium”. Dalam *Prosiding Nasional Peran Penelitian Bidang Pertanian dan Perikanan dalam Mewujudkan Kedaulatan Pangan untuk Kesejahteraan Petani dan Masyarakat*. UGM, 15 September 2012,
- Syukur, M, Sujiprihati, S, & Yuniarti, R. 2012. *Teknik pemuliaan tanaman*. Bogor: Penerbit Swadaya.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

PERBANDINGAN METODE PENYEDUHAN TERHADAP KADAR KAFEIN DAN KEASAMAN PADA KOPI ARABIKA

Maritsya Dita Kurnia Putri dan Dini Kusdiningsih

*Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
Jalan Tentara Pelajar no 12, Cimanggu, Bogor
Telepon 0251 - 8321762 Faksimile 0251 - 8350920*

RINGKASAN

Konsumsi kopi menjadi salah satu gaya hidup bagi masyarakat Indonesia, khususnya generasi milenial saat ini. Kopi dapat menimbulkan efek farmakologis yang dipengaruhi oleh kepekaan masing-masing individu. Kafein dan keasaman kerap disinyalir menjadi faktor eksternal pemicu gastritis. Oleh karena itu, percobaan ini bertujuan untuk mengetahui kadar kafein dan keasamaan pada dua metode penyeduhan kopi, yaitu metode seduh panas (*hot brewing*) dengan suhu 80⁰C dan metode seduh dingin (*cold brewing*) dengan suhu ruang selama 22 jam. Keasaman dalam percobaan ini selain direpresentasikan sebagai nilai derajat keasaman (pH) juga dilakukan analisis kandungan asam asetat. Analisa kafein dan asam asetat dilakukan dengan KCKT (Kromatografi Cair Kinerja Tinggi). Hasil analisis kafein kopi dengan metode seduh suhu dingin dan suhu panas sebesar 506,005 mg/100 g, dan 308,862 mg/100 g. Kadar asam asetat pada metode seduh suhu dingin dan suhu panas sebesar 1884,383 mg/100 g dan 902,807 mg/100 g. Derajat keasaman (pH) metode seduh suhu dingin dan suhu panas sebesar 5,06 dan 4,92. Lamanya waktu perendaman pada metode seduh suhu dingin dan suhu penyeduhan pada metode seduh suhu panas merupakan dua faktor yang memengaruhi hasil tersebut.

Kata kunci : kopi, arabika, seduh, kafein, asam, dingin, panas

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas strategis perkebunan Indonesia dan sudah menembus pasar dunia. Indonesia menduduki negara dengan produksi kopi terbesar ketiga di dunia, setelah Brazil dan Vietnam pada tahun 2013 (Kementerian Pertanian, 2016). Dewasa ini, konsumsi kopi menjadi salah satu gaya hidup bagi masyarakat Indonesia, khususnya generasi millennial sehingga berdampak sosial positif pada peningkatan lapangan kerja dari sektor hulu dan hilir serta pengembangan wilayah berbasis ekonomi pariwisata.

Kopi arabika dan robusta merupakan dua jenis biji kopi yang umum dibudidayakan di Indonesia. Kopi arabika lebih disukai pasar dunia karena cita rasanya yang lebih baik dibandingkan dengan kopi robusta (Departemen Perindustrian, 2009).

Ditinjau dari kondisi suhu saat penyeduhan, metode penyeduhan secara manual terdiri dari dua macam, yaitu metode seduh panas (*hot brewing*) dan metode seduh dingin (*cold brewing*). Metode seduh dingin (*cold brewing*) merupakan metode baru dan menjadi andalan bagi pelaku usaha kedai kopi karena memiliki cita rasa yang lebih disukai dan tidak terlalu menimbulkan efek negatif pada kesehatan.

Gastritis atau peradangan pada dinding lambung yang ditandai dengan gejala mual, muntah, dan nyeri. Penyebab gastritis terbagi menjadi dua faktor, yaitu faktor internal yaitu kondisi yang memicu produksi asam lambung berlebihan dan faktor eksternal yang memicu iritasi serta infeksi (Fatmaningrum, 2009). Menurut Ilham, et al (2019) kebiasaan meminum kopi berisiko 3,57 kali menderita gastritis. Kafein dan keasaman kerap disinyalir menjadi faktor eksternal pemicu gastritis. Oleh karena itu, dalam percobaan ini bertujuan untuk mengetahui kadar kafein dan keasamaan pada dua metode penyeduhan kopi. Keasaman dalam percobaan ini selain direpresentasikan sebagai nilai tingkat keasaman (pH) juga dilakukan analisis kandungan asam asetat. Menurut Sulistyowati dan Sumartono (2002), asam asetat termasuk golongan asam karboksilat yang memengaruhi rasa asam pada kopi. Analisis kafein dan asam asetat dilakukan dengan KCKT di Laboratorium Kimia, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.

PROSEDUR

Percobaan ini dilakukan di Laboratorium Kimia, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian pada Juli 2020 dengan proses utama yang terdiri dari proses penyeduhan kopi, analisis kafein, analisis pH, dan analisis asam asetat dengan kebutuhan alat dan bahan sebagai berikut.

Alat:

- KCKT
- *Ultrasonic vibrator*
- *Water bath*
- pH meter digital
- *Syringe*
- *microfilter* 0,2 μm
- *Vial*
- Kolom
- Gelas ukur 1.000 ml
- *Erlenmeyer* 50 ml
- *Beaker glass* 100 ml dan 500 ml
- Batang pengaduk
- Corong

Bahan:

- *Aquades*
- *Aquabides*
- H_2SO_4
- *Methanol*

Tahapan utama percobaan ini, diuraikan dalam poin-poin berikut.

Proses Penyeduhan Kopi

- **Metode Seduh Panas (*Hot Brewing*)**

Biji kopi yang telah dihaluskan, ditimbang, kemudian diletakkan pada corong yang telah dilapisi kertas saring. Kemudian, air panas bersuhu 80°C dengan perbandingan 1:5 dialiri secara perlahan-lahan pada bubuk kopi tersebut.

- **Metode Seduh Dingin (*Cold Brewing*)**

Biji kopi direndam dengan air bersuhu ruang dengan perbandingan 1:5 selama 22 jam. Kemudian dilakukan penyaringan dengan kertas saring.

Analisa Kafein

- **Preparasi Sampel**

Sampel larutan kopi diambil 2 ml, dilarutkan dengan air hingga volumenya 50 ml dalam *erlenmeyer*. Lalu, dipanaskan pada suhu 100°C selama 30 menit. Hasil ekstraksi disaring dengan kertas saring untuk dipisahkan dengan residunya. Sampel yang telah dipreparasi disaring menggunakan *microfilter* 0,2 µm sebelum dimasukkan ke *vial*.

- **Pembuatan Larutan Standar Kafein**

Larutan standar kafein dibuat dengan melarutkan sejumlah standar kafein dalam air dengan konsentrasi 40, 80, 120, 160, dan 200 ppm pada labu ukur 50 ml, kemudian dihomogenkan menggunakan *ultrasonic vibrator*. Larutan standar disaring menggunakan *microfilter* 0,2 µm sebelum dimasukkan ke *vial*.

- **Instrumentasi**

Kondisi operasi KCKT adalah KCKT model *ultimate 300 thermo scientific*, kolom *agilent*, panjang 150 mm, laju alir 1 ml/menit, suhu kolom 35°C, detektor UV pada panjang gelombang 275 nm, fase gerak *methanol*: air dengan perbandingan 60:40, volume injeksi sampel 10 µl.

Analisa Derajat Keasaman (pH)

ebanyak 50 ml sampel kopi diletakkan dalam *erlenmeyer*. Adaptor pada pH meter digital dihubungkan dengan sumber listrik. Katoda dicelupkan pada sampel, pembacaan pH ditunggu hingga nilai pada *display* pH meter stabil.

Analisa Asam Asetat

- **Preparasi Sampel**

2 ml sampel dilarutkan hingga 25 ml dengan H₂SO₄ 0,005 M, lalu dihomogenkan menggunakan *ultrasonic vibrator*. Sampel yang telah dipreparasi disaring menggunakan *microfilter* 0,2 µm sebelum dimasukkan ke *vial*.

- **Pembuatan Larutan Standar Asam Asetat**

Larutan standar asam asetat dibuat dengan melarutkan sejumlah standar asam asetat dalam H₂SO₄ 0,005 M dengan konsentrasi 100, 200, 300, 400, 500, dan 600 ppm pada labu ukur 50 ml, kemudian dihomogenkan menggunakan *ultrasonic vibrator*. Larutan standar disaring menggunakan *microfilter* 0,2 µm sebelum dimasukkan ke *vial*.

- **Instrumentasi**

Kondisi operasi KCKT adalah KCKT model *ultimate 300 thermo scientific*, kolom *agilent*, panjang 150 mm, laju alir 1 ml/menit, detektor UV pada panjang gelombang 214 nm, fase gerak H₂SO₄ 0,005 M, volume injeksi sampel 10 µl.

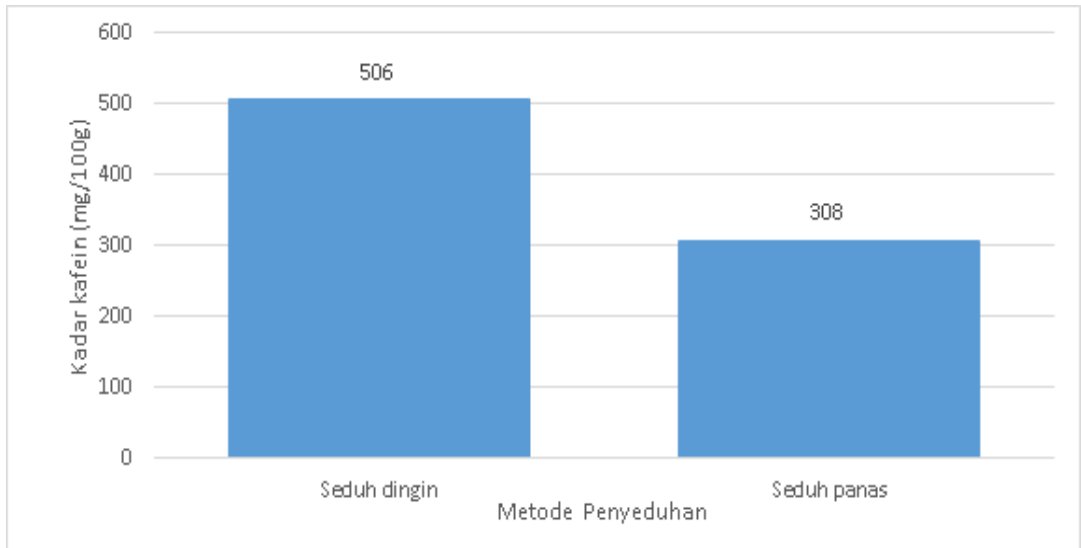
HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip dasar dalam penyeduhan kopi menggunakan prinsip maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana. Maserasi dilakukan dengan memasukkan sejumlah bubuk kopi halus ke dalam wadah tertutup hingga waktu tertentu, untuk metode seduh dingin (*cold brewing*) dilakukan selama 22 jam. Dalam proses ini, pelarut air yang digunakan akan mengalir ke dalam sel sehingga menyebabkan protoplasma membengkak dan melarutkan bahan-bahan aktif di dalamnya. Metode ini dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa aktif yang memiliki sensitivitas terhadap suhu.

Kopi terdiri dari beberapa senyawa kimia, antara lain kafein, asam klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, aroma volatil, dan mineral (Hidgon, 2006). Kafein merupakan senyawa alkaloid yang secara alami terdapat pada biji kopi, daun teh, daun mete, biji kola, biji cokelat (Hermanto, 2007). Kafein merupakan senyawa kimia yang aman untuk dikonsumsi namun dapat memberikan efek farmakologis dan efek samping tertentu tergantung pada kepekaan tubuh tiap-tiap individu.

Metode penyeduhan sangat memengaruhi kelarutan kafein dalam pelarutnya. Untuk mengetahui kadar kafein dilakukan analisis menggunakan metode Shresta, *et.al* (2016) dengan KCKT. Hal ini disebabkan kafein tergolong senyawa yang bersifat tidak mudah menguap. Prinsip kerja KCKT adalah pemisahan komponen analit berdasarkan kepolarannya. Setiap campuran yang akan keluar terdeteksi dengan detektor dan direkam dalam bentuk kromatogram. Di mana jumlah *peak* menyatakan jumlah komponen sedangkan luas *peak* menyatakan konsentrasi komponen dalam campuran (Hendayana, 2006).

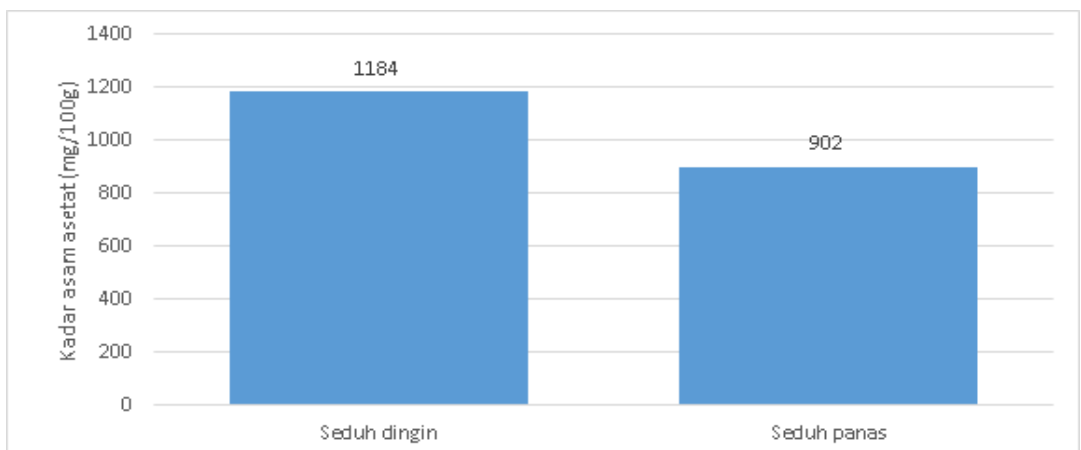
Berdasarkan analisis dengan KCKT, kadar kafein dalam masing-masing metode penyeduhan digambarkan dalam grafik berikut.



Gambar 1. Grafik hasil analisis kadar kafein pada masing-masing metode penyeduhan

Dari grafik, terlihat bahwa kadar kafein dengan metode seduh dingin lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode seduh panas. Suhu yang digunakan dan lama proses maserasi sangat memengaruhi jumlah kafein yang terlarut dalam air. Secara teoritis, kelarutan kafein akan meningkat pada air bersuhu 80°C (Wilson & Gislvod's, 2011) namun dalam percobaan ini, pengaruh lama maserasi pada metode suhu dingin sebesar 22 jam lebih berpengaruh terhadap kadar kafein yang terlarut. Hal ini disebabkan semakin lama waktu maserasi, maka waktu kontak antara serbuk biji kopi dan pelarut air semakin lama sehingga kafein semakin banyak terekstrak.

Selain kafein, keasaman pada biji kopi juga dapat menyebabkan efek farmakologis. Keasaman pada sampel masing-masing metode penyeduhan dalam penelitian ini direpresentasikan sebagai pH dan asam asetat. pH diukur dengan menggunakan pH meter digital sedangkan analisis asam asetat dilakukan menggunakan KCKT.

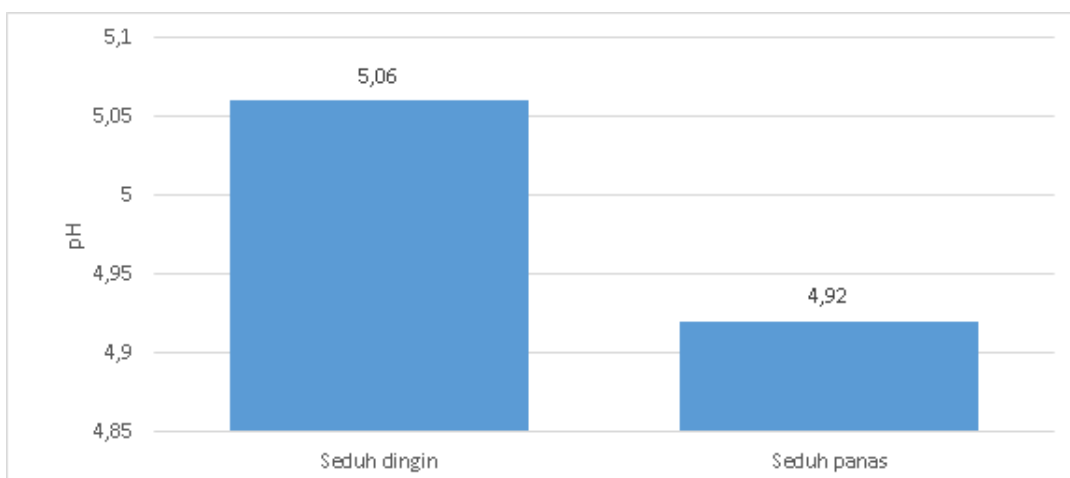


Gambar 2. Grafik hasil analisis kadar asam asetat pada masing-masing metode

penyeduhan

Berdasarkan grafik tersebut, kadar asam asetat pada metode seduh dingin lebih tinggi daripada metode seduh panas. Lama waktu maserasi lebih berpengaruh daripada suhu, seperti halnya pada perbandingan hasil analisis kadar kafein. Hal ini disebabkan mikroba yang tumbuh saat proses perendaman menyebabkan terjadinya proses fermentasi hingga menghasilkan asam asetat. Clarke & Macrae (1987) menyatakan bahwa asam asetat merupakan produk akhir dari proses fermentasi yang berlangsung lama akibat degradasi substrat dinding sel biji kopi. Kandungan asam asetat ini memberi manfaat bagi tubuh, antara lain dapat meningkatkan penyerapan mineral, mengontrol kadar gula darah, menurunkan kolesterol, dan membantu mengurangi berat badan.

Kadar asam asetat yang lebih tinggi pada metode seduh dingin tidak berbanding lurus dengan menurunkan nilai pH. Berdasarkan gambar 3, metode seduh panas menunjukkan pH yang lebih kecil daripada metode seduh dingin.



Gambar 3. Grafik hasil pengukuran pH pada masing-masing metode penyeduhan

Dengan demikian, suhu lebih memengaruhi kelarutan senyawa-senyawa lain, seperti jenis asam-asam organik lainnya selain asam asetat yang terkandung dalam biji kopi sehingga berpengaruh terhadap lebih kecilnya nilai pH pada metode suhu panas. Hal ini sebanding dengan pernyataan Margareth *et al.*, (2011) bahwa kelarutan zat aktif akan bertambah dengan bertambahnya tinggi suhu.

KESIMPULAN

Metode penyeduhan kopi secara manual dengan variasi suhu dan lama perendaman memengaruhi kadar kafein dan keasaman biji kopi yang terlarut dalam air. Kadar kafein dan asam asetat pada metode suhu dingin lebih tinggi berturut-turut sebesar 61% dan 48% dibandingkan dengan metode suhu panas. Pada parameter pH, metode suhu dingin dan panas tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

DAFTAR BACAAN

- Clarke, R.J. & Macrae, R. 1987. *Coffe Chemistry*. New York: Elsevier Applied Science.
- Departemen Perindustrian. 2009. *Roadmap Industri Pengolahan Kopi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Industri Agro dan Kimia.
- Fatmaningrum W., Kinasih AT, et al. 2009. *Hubungan Antara Kebiasaan Merokok dan Minum Kopi dengan Kejadian Gastritis di Dusun Turi, Desa Turirejo, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Hendayana, Sumar. 2006. *Kimia Pemisahan (Metode Kromatografi dan Elektroforesis Modern)*. Bandung: Rosda.
- Hermanto, S. 2007. *Kafein, Senyawa Bermanfaat atau Beracun?* Diakses dari: www.chem-is-try.org.
- Higdon, Jane V., Frei, Balz. 2006. "Coffee and Health: A Review of Recent Human Research". Dalam *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 46:101–123.
- Ilham MI, Haniarti, et al. 2019. "Hubungan Pola Konsumsi Kopi terhadap Kejadian Gastritis pada Mahasiswa Muhammadiyah Parepare". Dalam *Jurnal Manusia dan Kesehatan* Vol 2 (3):433-446.
- Kementerian Pertanian. 2016. *Outlook Kopi Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal.
- Margaretta S & Handayani SD. 2011. "Ekstraksi Senyawa Phenolik Pandanus amaryllifolius ROXB sebagai Antioksidan Alami". Dalam *Jurnal Widya Teknik* Vol 10 (1): 21-30.
- Shresta, Suraj, et.al. 2016. "A Simple HPLC Method for Determination of Caffeine Content in Tea and Coffee". Dalam *Journal of Food Science and Technology* Vol 9:74-78
- Sulistiyowati & Sumartono. 2002. *Metode Uji Cita Rasa Kopi, Materi Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi 19-21 Februari 2002*. Jember: Pusat Pelatihan Kopi dan Kakao Indonesia.
- Wilson & Gisvold's. 2011. *Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry 12 th Edition*. Michigan: Lippincott Williams & Wilkins.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

ANALISIS USAHA TANI IKAN JELAWAT KERAMBA DI HAMBUKU PASAR, HULU SUNGAI UTARA PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Mala Agustiani dan Normahani

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra)

*Jl. Kebun Karet, Loktabat Utara, Banjarbaru 70712 Kalimantan Selatan Telepon
0511 - 4772534 Faksimile 0511 - 4773034*

RINGKASAN

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) merupakan ikan asli perairan Indonesia yang terdapat di sungai, danau, dan perairan umum air tawar lainnya di Kalimantan dan Sumatera. Permintaan pasar dan nilai jual ikan jelawat cukup tinggi karena sangat digemari oleh masyarakat Indonesia khususnya Kalimantan dan Sumatera serta beberapa negara tetangga seperti Malaysia dan Brunei. Ini menjadikan ikan jelawat komoditas yang cukup potensial sehingga meningkatkan minat masyarakat untuk membudidayakannya. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis usaha tani ikan keramba di Hambuku Pasar, Hulu Sungai Utara. Analisis usaha tani dilakukan setelah survei melalui proses wawancara dan observasi langsung ke petani. Berdasarkan hasil analisis usaha tani, diketahui keuntungan rata-rata per bulan yang diperoleh petani sebesar Rp1.817.500/keramba dan nilai R/C sebesar 2,57 serta B/C 1,57, sehingga dapat disimpulkan usaha ikan jelawat keramba menguntungkan secara analisis ekonomi dan layak secara finansial untuk dilaksanakan.

Kata kunci: usaha tani, ikan jelawat, keramba.

PENDAHULUAN

Ikan merupakan komoditas yang masuk sebagai bahan pokok dan barang penting menurut Peraturan Presiden No. 71 tahun 2015. Selain itu, ikan memiliki kandungan protein yang diyakini dapat menjadi solusi dalam penanganan masalah kekurangan gizi sebagian masyarakat Indonesia, oleh karenanya target konsumsi ikan per tahun per kapita terus ditingkatkan. Pada tahun 2020, target konsumsi ikan sebesar 56,39 kg/tahun/kapita meningkat dari tahun 2019, target serapan mencapai 12,1 juta ton dengan sumber 7,6 juta ton produksi perikanan tangkap dan 4,5 juta ton produksi budi daya hasil perikanan (KKP, 2020). Oleh karena itu, potensi usaha perikanan di Indonesia sangat terbuka lebar, baik jenis perikanan tangkap maupun budi daya yang terbagi menjadi tiga yaitu budi daya air laut, payau, dan air tawar.

Hambuku Pasar merupakan desa di Kecamatan Sungai Pandan yang menjadi salah satu wilayah yang ditetapkan sebagai kawasan strategis sektor perikanan yang berpotensi sebagai kawasan perikanan darat (Pemerintah Kabupaten Hulu Sungai Utara, 2012). Terletak di sepanjang aliran sungai yang dimanfaatkan masyarakat untuk melakukan budi daya ikan air tawar menggunakan keramba, baik sebagai pendapatan utama maupun tambahan selain dari produksi padi.

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) merupakan ikan asli perairan Indonesia yang terdapat di sungai, danau, dan perairan umum air tawar lainnya di Kalimantan dan Sumatera. Permintaan pasar dan nilai jual ikan jelawat cukup tinggi karena sangat digemari oleh masyarakat Indonesia khususnya Kalimantan, dan Sumatera serta beberapa negara tetangga seperti Malaysia dan Brunei, menjadi komoditas yang cukup potensial sehingga meningkatkan minat masyarakat untuk membudidayakannya. Terlebih lagi produksi ikan yang mengandalkan hasil tangkap perairan umum cenderung labil dan sudah terjadi penurunan di beberapa tempat (Hardjamulia, A., 1992). Sehingga upaya budi daya ikan jelawat menggunakan keramba sangat mungkin untuk dilaksanakan, meskipun memerlukan waktu budi daya yang relatif lebih lama akan tetapi sesuai dengan harga jual yang cukup tinggi mencapai Rp40.000/kg - Rp80.000/kg untuk jenis khas Kalimantan dan berat satu ekor ikan jelawat dengan umur budi daya 8 bulan sampai dengan 1 tahun mampu mencapai 5 kg/ekor. Sementara berat ikan jelawat yang hidup di alam dapat mencapai berat 15 kg atau lebih per ekor (Zaid, 2018). Proses budi daya ikan jelawat menggunakan keramba, meliputi: persiapan pemasangan keramba, padat penebaran, pakan dan pemberiannya, pengendalian hama penyakit, serta proses pemanenan.

Salah satu ciri pertanian modern yaitu usaha tani yang dilakukan berorientasi kepada keuntungan. Usaha tani yang dilakukan tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan keluarga tetapi untuk meningkatkan pendapatan petani. Untuk itulah harus diupayakan peningkatan kemampuan dan keterampilan petani dalam melaksanakan usaha taninya. Analisis kelayakan usaha merupakan upaya mengetahui tingkat kelayakan atau kelayakan dalam melaksanakan jenis usaha dengan melihat beberapa parameter atau kriteria kelayakan tertentu. Dengan demikian, suatu usaha dikatakan layak apabila keuntungan yang diperoleh dapat menutup seluruh biaya yang dikeluarkan, baik biaya langsung maupun tidak langsung. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis usaha tani ikan jelawat keramba di Hambuku Pasar, Hulu Sungai Utara, Provinsi Kalimantan Selatan.

PROSEDUR

Survei dilaksanakan di desa Hambuku Pasar, Kecamatan Sungai Pandan, Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan pada 2 Mei 2019. Lokasi tersebut dipilih karena merupakan salah satu wilayah yang masyarakatnya melaksanakan sistem budi daya ikan keramba di sungai, selain bertani padi dan jagung di rawa lebak. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode penunjukan langsung (*purposive sampling*) terhadap dua petani ikan keramba yang ada di Hambuku Pasar.

Sementara, alat survei yang digunakan berupa kuesioner, alat tulis, dan buku. Jenis data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari kegiatan wawancara dan observasi langsung terhadap petani. Data primer yang diperoleh antara lain: pelaksanaan budi daya, biaya usaha tani, dan penerimaan penjualan ikan keramba. Sementara, data sekunder yang merupakan data dukung diperoleh dari *website* Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dan Badan Pusat Statistik.

Data dikumpulkan melalui dua cara, antara lain:

1. wawancara, dilakukan dengan melakukan tanya jawab secara langsung kepada responden yang merupakan petani ikan keramba, berupa ikan jelawat, nila, mas, dan bawal.
2. observasi, dilakukan dengan mengamati secara langsung maupun mencari data melalui *website* objek yang berhubungan dengan penelitian.

Analisa Biaya Produksi dan Pendapatan Usaha

Biaya Produksi

Biaya produksi merupakan semua pengeluaran ekonomis yang dikeluarkan untuk menghasilkan suatu produk. Dalam hal ini berarti semua biaya yang dikeluarkan dalam proses budi daya ikan keramba. Berikut rumus untuk menghitung biaya produksi (Soekartawi, 2006):

$$TC = TFC + TVC$$

Keterangan:

TC = Total biaya dari usaha tani ikan keramba (Rp)

TFC = Total biaya tetap dari usaha tani ikan keramba, berupa nilai penyusutan (Rp)

TVC = Total biaya variabel dari usaha tani ikan keramba (Rp).

Pendapatan

Pendapatan adalah jumlah uang yang diterima oleh petani ikan keramba dari hasil penjualan ikan. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung pendapatan adalah sebagai berikut (Soekartawi, 2006):

$$TR = P \times Q$$

Keterangan:

TR = Total pendapatan (Rp)

P = Harga ikan per kg (Rp/kg)

Q = Total penjualan ikan (kg)

Keuntungan

Keuntungan usaha merupakan pengurangan pendapatan total dengan biaya total. Secara matematis rumus keuntungan dapat ditulis sebagai berikut (Rahim dan Hastuti, 2007):

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan:

π = Keuntungan (Rp)

TR = Total pendapatan (Rp)

TC = Total biaya (Rp)

Revenue Cost Ratio (R/C Ratio)

Revenue Cost Ratio merupakan perbandingan antara total pendapatan dengan total biaya dengan rumusan sebagai berikut (Soekartawi, 2006):

$$R/C = \frac{TR}{TC}$$

Dengan kriteria:

R/C Ratio > 1 : usaha tani ikan jelawat keramba menguntungkan.

R/C Ratio < 1 : usaha tidak layak untuk dilaksanakan.

R/C Ratio = 1 : usaha berada pada titik impas (*Break Event Point*).

Analisa Kelayakan Usaha (B/C Ratio)

Benefit Cost Ratio (B/C Ratio) merupakan perbandingan antara total keuntungan dengan total biaya. Bila nilainya kurang dari 1 (satu), artinya usaha tersebut belum mendapatkan keuntungan sehingga perlu adanya perbaikan dan pembenahan. Rumus untuk mendapatkan nilai B/C:

$$B/C = \frac{\pi}{TC}$$

Keterangan :

π = *Benefit* atau keuntungan (Rp)

TC = Total *cost* atau biaya Produksi (Rp)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Karakteristik petani ikan keramba meliputi umur, tingkat pendidikan formal, jumlah keramba, dan pengalaman usaha tani (Zaid, M. Adnan, 2018). Data terkait karakteristik petani ditampilkan pada Tabel 1. Umur petani masing-masing 42 dan 45 tahun yang termasuk dalam usia produktif, sehingga diharapkan lebih maksimal dalam mengelola usahanya.

Tingkat pendidikan formal masing-masing petani adalah SMA dan SMP. Tingkat pendidikan cukup berpengaruh terhadap pola pikir, kreativitas, dan keterbukaan dalam menerima inovasi baru. Sehingga dengan adanya pendidikan nonformal yang sering diberikan oleh pemerintah maupun pihak swasta seperti pelatihan, bimbingan teknis, dan penyuluhan diharapkan dapat meningkatkan kreativitas dan keterampilan petani dalam mengelola usaha.

Petani menjadikan usaha ikan keramba sebagai usaha sampingan dari bertani padi di lahan rawa lebak. Pengalaman petani dalam melaksanakan usaha tani ikan keramba masing-masing 8 dan 5 tahun. Pengalaman usaha memberikan pengaruh terhadap sikap dalam menghadapi masalah yang terjadi dalam usaha.

Tabel 1. Karakteristik petani ikan keramba di Desa Hambuku Pasar, Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan.

No	Umur (tahun)	Pendidikan	Jumlah Keramba	Pengalaman usaha (tahun)
1	42	SMA	7	8
2	45	SMP	5	5

Sumber : Data Primer (diolah), 2019.

Kelayakan usaha tani ikan Jelawat Keramba

Analisis usaha tani ikan jelawat keramba di Hambuku Pasar, Hulu Sungai Utara dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Analisis biaya dan pendapatan usaha tani ikan jelawat keramba di Hambuku Pasar, Hulu Sungai Utara, 2019.

No	Komponen Biaya dan Pendapatan	Vol	Satuan	Harga (Rp/Sat)	Nilai (Rp)
1	Biaya Variabel				
	- Benih Ikan	250	ekor	1.250	312.500
	- Pakan	750	kg	9.000	6.750.000
	- Pakan Tambahan	8	paket	50.000	400.000
	- Vitamin	1	paket	25.000	25.000
	- Tenaga Kerja	12	HOK	80.000	960.000
	- BBM	13	liter	9.000	117.000
2	Biaya Tetap				
	- Penyusutan Keramba	1	keramba	400.000	400.000
	- Penyusutan Alat budidaya	1	paket	45.500	45.500
3	Biaya Lain-lain				250.000
	Biaya Total				9.260.000
	Pendapatan	595	kg	40.000	23.800.000
	Keuntungan per Musim				14.540.000
	Keuntungan per Bulan				1.817.500
	R/C				2,57
	B/C				1,57

Catatan : 1 musim budi daya ikan jelawat adalah 8 bulan

Analisa biaya produksi dan pendapatan usaha

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 2 diketahui total biaya produksi yang dikeluarkan dalam usaha tani ikan jelawat keramba dalam satu musim produksi selama kurang lebih 8 bulan sebesar Rp9.260.000/keramba. Sehingga pendapatan yang diperoleh petani sebesar Rp23.800.000/musim dengan keuntungan mencapai Rp14.540.000/musim dan keuntungan per bulan Rp1.817.000.

Revenue Cost Ratio (R/C Ratio)

Berdasarkan hasil analisis usaha tani ikan jelawat keramba diperoleh nilai R/C sebesar 2,57. Berdasarkan kriteria nilai R/C > 1, dapat diinterpretasikan bahwa usaha ikan jelawat keramba di Hambuku Pasar Kecamatan Sungai Pandan, Hambuku Sungai Utara, Kalimantan Selatan menguntungkan dan setiap Rp1 yang dikeluarkan akan mendapatkan penerimaan sebesar Rp2,57.

Analisa Kelayakan Usaha (B/C Ratio)

B/C merupakan perbandingan antara keuntungan dan total biaya yang dikeluarkan dalam usaha, nilai lebih dari 1 menunjukkan usaha tersebut layak untuk dilaksanakan. Berdasarkan analisis usaha tani diperoleh nilai B/C sebesar 1,57. Sehingga dapat diinterpretasikan bahwa usaha ikan jelawat keramba layak untuk dilaksanakan dalam setiap Rp1 yang dikeluarkan akan menghasilkan keuntungan sebesar Rp1,57.

Selain itu, usaha tani ikan jelawat keramba di Hambuku Pasar, Kecamatan Sungai Pandan, Kabupaten Hulu Sungai Utara secara umum lebih menguntungkan dibandingkan jenis ikan lainnya yang diusahakan oleh petani. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara petani yang telah dianalisis dan dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Perbandingan perolehan keuntungan usahatani ikan keramba

Analisis Usaha tani ikan keramba	Ikan Jelawat	Ikan Nila	Ikan Mas	Ikan Bawal
Pendapatan (Rp)	23.800.000	14.000.000	12.500.000	14.000.000
Total Biaya (Rp)	9.260.000	7.182.500	10.082.500	10.082.500
Keuntungan 1 musim (Rp)	14.540.000	6.817.500	2.417.500	3.977.500
Keuntungan Per Bulan (Rp)	1.817.500	1.704.375	483.500	795.500
R/C Ratio	2,57	1,95	1,24	1,40

Sumber : Data primer (diolah), 2019

KESIMPULAN

Usaha tani ikan jelawat keramba yang dilaksanakan di Hambuku Pasar, Kecamatan Sungai Pandan, Kabupaten Hulu Sungai Utara diperoleh nilai R/C Sebesar 2,57 dan nilai B/C sebesar 1,57 serta keuntungan per bulan mencapai Rp1.817.500. Sehingga usaha tersebut layak untuk diusahakan secara finansial dan menguntungkan secara analisis ekonomi.

DAFTAR BACAAN

- Hardjamulia, Atmaja. 1992. *Informasi Teknologi Budidaya Ikan Jelawat (Leptobarbus hoeveni Blkr)*. Bogor: Balai Penelitian Perikanan Air Tawar.
- KKP RI. 2020. “KKP Targetkan Konsumsi Ikan 56,39 Kg”. <https://kkp.go.id/artikel/16451-2020-kkp-targetkan-konsumsi-ikan-56-39-kg>. [20 Maret 2020].
- Pemerintah Kabupaten Hulu Sungai Utara. 2012. “Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Hulu Sungai Utara Tahun 2012-2032”. Lembaran Daerah Kabupaten Hulu Sungai Utara Nomor 12 Tahun 2012. Amuntai.
- Rahim, Abd. & Hastuti, DRW. 2007. *Ekonomi Pertanian*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soekartawi. 2006. *Analisis Usaha Tani*. Jakarta: UI Press.
- Zaid, M. Adnan. 2018. “Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Jelawat”. Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

VALIDASI METODE PENENTUAN BORON PADA SAMPEL PUPUK ORGANIK CAIR (POC) MELALUI PEMBENTUKAN KOMPLEKS DENGAN AZOMETHINE-H

Khairiyanti¹ dan Sartini²

¹*BPTP Sumatera Utara*

Jalan Abdul Haris Nasution No.1B , Medan 20143

Telepon 061-7870710 Faksimile 061-7861020

²*Balitra Banjarbaru*

Jl. Kebun Karet Kelurahan Loktabat Utara Banjarbaru

Telepon 707120511 - 4772534 Faksimile 0511 - 4773034

RINGKASAN

Validasi metode analisis adalah suatu tindakan penilaian terhadap parameter tertentu berdasarkan percobaan laboratorium untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk penggunaannya. Oleh karena itu, setiap metode analisis harus divalidasi. Percobaan ini bertujuan untuk mendapatkan hasil pengukuran yang valid dan dapat dipercaya. Percobaan validasi penentuan boron pada sampel pupuk organik cair ini dilaksanakan pada bulan April 2018 di Laboratorium Pengujian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara. Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang valid digunakan penentuan beberapa parameter penting yang memengaruhi metode validasi. Parameter validasi yang dilakukan adalah linieritas, presisi, LOD, dan LOQ. Hasil percobaan menunjukkan bahwa analisis pengukuran yang diperoleh sangat baik, ditunjukkan dengan nilai linearitas ($r \geq 0,997$), LOD 0,0923 ppm, LOQ 0.3078 ppm, dan presisi dengan pengulangan ditampilkan sebagai nilai% RSD $< 2/3$ CV Horwitz. Berdasarkan hasil percobaan, semua data yang diperoleh memenuhi syarat keberterimaan dengan parameter uji yang dilakukan, sehingga data dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk analisis rutin.

Kata Kunci: Boron, POC, spektrofotometer UV-VIS dan validasi metode

PENDAHULUAN

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup seperti sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan atau mikro yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara makro maupun mikro dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat kimia, biologi, dan kimia tanah. Salah satu unsur hara mikro yang terkandung dalam pupuk organik adalah boron (Hadisuwito, 2012).

Boron (B) termasuk unsur mikro jenis anion yang merupakan salah satu dari tujuh nutrisi mikro penting dalam pupuk organik cair (Hardjowigeno, 2003).

Menurut Hanafiah (2010), boron dalam cairan terdapat dalam bentuk senyawa borat (HBO_3^{2-}). Berdasarkan SK Mentan Nomor 28/Permentan/SR.130/B/2009 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik dan pembenah tanah, maksimum B pada pupuk organik cair adalah sebesar 500 mg/L.

Metode analisis boron telah dikemukakan dalam beberapa literatur (Riyanto, 2014; Taufik, 2016; Andria, 2012). Pada teknik ini, ion HBO_3^{2-} dalam sampel dianalisis melalui proses oksidasi basah dengan menggunakan HNO_3 dan HClO_4 dalam suasana asam dengan mempertahankan pH menggunakan larutan bufer serta reaksi kompleks dan pewarna dari *azomethine-H* sehingga dapat ditentukan kadar boronnya (Eviati, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam percobaan ini digunakan metode pembentukan kompleks dengan *azomethine-H* menggunakan Spektrofotometer UV-VIS untuk analisis B pada sampel pupuk cair organik di laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara. Dari percobaan ini diharapkan dapat memperoleh suatu metode analisis yang valid, cepat, dan sensitif serta dapat dipercaya untuk unsur boron.

PROSEDUR

Percobaan ini dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara pada bulan April 2018. Sampel percobaan berupa pupuk organik cair yang berasal dari pelanggan laboratorium.

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan di antaranya Spektrofotometer UV-VIS lengkap dengan seperangkat unit komputer, neraca analitik digital, labu ukur 50 ml, *hot plate*, pipet ukur 0,5 ml, tabung kimia, *vortex mixer*, dan *diluter* skala 0-10 ml.

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini di antaranya HNO_3 p.a 65%, HClO_4 p.a 70%, larutan standar induk 100 ppm B, akuades, larutan bufer, dan *azomethine-H*.

Pembuatan Pereaksi

Larutan bufer dibuat dengan cara menimbang sebanyak 100 gram NH_4 -asetat, 10 gram *Titriplex II*, 4 gram *Titriplex I*, dan 50 ml asam asetat glasial yang dijadikan 200 ml dengan air bebas ion.

Pereaksi *azomethine-H* dilakukan dengan penimbangan 0,53 gram *azomethine-H* ditambah 1 gram asam askorbat dan dilarutkan dengan 50 ml air bebas ion.

Pembuatan Larutan Standar B

Sebanyak 10 ml larutan standar B 100 ppm diambil, kemudian dimasukkan dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan *aquabidest* sampai tanda batas, dan diperoleh larutan standar B 10 ppm. Larutan standar 10 ppm diambil 2; 4; 8; 12; 16 dan 20 ml, kemudian diencerkan dalam labu ukur 100 ml dalam ekstrak yang sama dengan ekstrak sampel yang dinamakan larutan blanko sampai tanda batas, sehingga

diperoleh larutan standar 0; 0,2; 0,4; 0,8; 1,2; 1,6 dan 2 ppm B. Larutan standar 0 merupakan larutan blanko.

Preparasi sampel

Dipipet sebanyak 0,5 ml sampel pupuk organik cair dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml. Ditambahkan 5 ml HNO₃ dan 0,5 ml HClO₄. Kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate* mulai dengan suhu 100°C, setelah uap kuning habis suhu dinaikkan hingga 200°C. Destruksi berakhir bila sudah keluar uap putih dan cairan dalam labu tersisa 0,5 ml. Ekstrak didinginkan dan diencerkan dengan *aquadest* dan volume ditepatkan menjadi 50 ml, dikocok hingga homogen. Dengan perlakuan yang sama, dilakukan juga preparasi blanko (tanpa sampel).

Untuk pengukuran, dipipet masing-masing 4 ml ekstrak sampel dan deret standar boron ke dalam tabung kimia, ditambahkan masing-masing 1 ml larutan bufer boron dan ditambah 1 ml larutan *azomethine-H*, dikocok sampai homogen dan dibiarkan 1 jam. Kemudian diukur dengan Spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 494 nm.

Uji Linearitas

Larutan blanko dan deret standar 0-2 ppm disiapkan. Lalu dilakukan pembacaan blanko dan deret standar dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. Kemudian dibuat kurva kalibrasi dan dihitung nilai koefisien korelasinya (*r*).

Uji Presisi

Larutan sampel yang sudah dipreparasi sebelumnya disiapkan. Pembacaan absorbansi dan konsentrasi pada masing-masing larutan dilakukan sebanyak 10 kali. Hasil yang diperoleh dicatat. Kemudian dengan langkah prosedur yang sama dilakukan pembacaan untuk analisis hari ke-2.

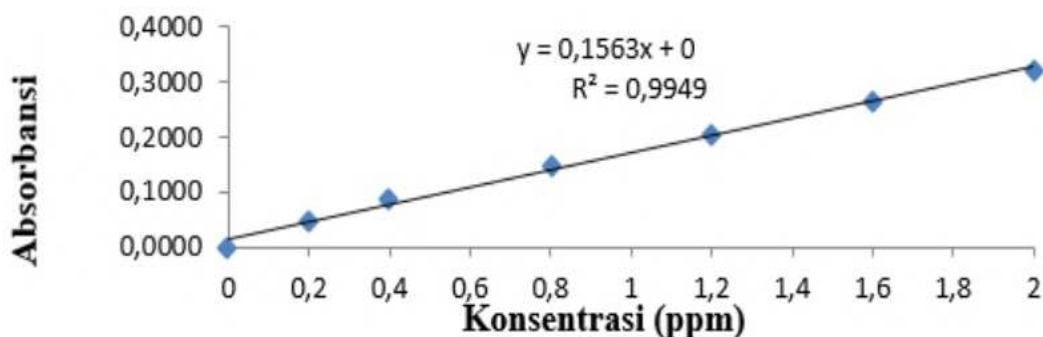
Uji LOD (*Limit of Detection*) dan Uji LOQ (*Limit of Quantity*)

Limit deteksi (LOD) merupakan parameter uji batas terkecil yang dimiliki oleh suatu alat/instrumen untuk mengukur sejumlah analit tertentu. Menurut Torowati & Galuh (2014), limit deteksi adalah konsentrasi atau jumlah terkecil/terendah dari analit dalam sampel yang masih menunjukkan nilai serapan atau absorbansi pada alat tanpa harus memenuhi kriteria akurasi dan presisi. Limit kuantitasi (LOQ) merupakan jumlah analit terkecil dalam sampel yang masih dapat diukur dengan akurat dan presisi oleh alat/instrumen. Penentuan limit deteksi dan limit kuantitasi dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu: *signal to noise*, penentuan blanko, dan kurva kalibrasi (Riyanto, 2002). Cara penentuan limit deteksi dan limit kuantitasi pada alat Spektrofotometer UV-VIS yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan sampel blanko. Prinsip penentuan LOD dan LOQ dengan menggunakan sampel blanko adalah larutan/pelarut yang digunakan untuk analisis diukur nilai absorbansinya dengan menggunakan alat/instrumen tertentu sebanyak minimal tujuh kali ulangan. Menurut Riyanto (2002), penentuan blanko dapat diterapkan ketika analisis blanko memberikan hasil standar deviasi tidak nol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Linearitas

Untuk memperoleh linearitas pengukuran, dilakukan pengukuran absorbansi larutan standar standar 0; 0,2; 0,4; 0,8; 1,2; 1,6 dan 2 ppm . Tujuan dilakukannya pengukuran ini adalah untuk memperoleh persamaan garis regresi dari kurva kalibrasi yang dibuat. Uji linearitas dinyatakan sebagai koefisien korelasi (r) (Harmita, 2004). Hasil pengukuran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penentuan linearitas pengukuran boron dengan Spektrofotometer UV-VIS

Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui persamaan garis linear adalah $Y = 0,1563x + 0,0143$ dengan nilai regresi $R^2 = 0,9949$ dan $r = 0,9974$. Panggabean (2014) menyatakan bahwa sebagai parameter terdapatnya kaitan linear digunakan koefisien (r) pada pengujian regresi linier $y = a + bx$. Persyaratan yang memenuhi kriteria untuk koefisien korelasi ialah sebesar $r \geq 0,990$ (Harmita,2004). Nilai $r = 0,9974$ menyatakan bahwa hasil data linieritas dinyatakan valid dan terdapat korelasi yang sangat kuat antara konsentrasi dan absorbansi.

Untuk uji limit deteksi (LOD) dan limit kuantitasi (LOQ) dilakukan secara statistik menggunakan kurva standar B yang telah diperoleh pada uji linearitas sebelumnya. Penentuan LOD dan LOQ dapat ditentukan dengan kurva kalibrasi (Panggabean,2014). Adapun hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji LOD dan LOQ

No.	Standar B (ppm)	Absorbansi
1	0,2	0.0461
2	0,4	0.0876
3	0,8	0.1470
4	1,2	0.2033
5	1,6	0.2648
6	2	0.3206
Jumlah		22.730
Standar Deviasi (SD)		0.061137
LOD = 3SD/b		0.0923
LOQ = 10SD/b		0.3078

Hasil uji LOD dan LOQ diperoleh nilai LOD sebesar 0,0923 ppm dan LOQ sebesar 0,3078 ppm. Data ini menunjukkan konsentrasi analit terendah dan kuantitas terkecil yang dapat ditetapkan oleh suatu metode dengan diaplikasikan secara lengkap pada metode yang digunakan dengan kondisi yang disepakati di laboratorium uji (Panggabean, 2015). Nilai ini menunjukkan bahwa jumlah analit masih dapat terukur oleh Spektrofotometer UV-VIS, sehingga untuk analisis B dengan menggunakan instrumen Spektrofotometer UV-VIS masih mampu terbaca serapannya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai LOD dan LOQ dapat diterima dan dinyatakan valid (Tabel 1).

Presisi atau ketelitian ialah derajat kemiripan antara hasil uji individual yang diukur dengan penyebaran hasil individual berdasarkan rata-rata bila prosedur dilakukan secara berulang terhadap sampel yang diperoleh dari campuran yang telah homogen. Presisi diukur sebagai simpangan baku atau simpangan baku relatif (koefisien variansi). Presisi dapat dinyatakan sebagai *repeatability* (keterulangan) atau *reproducibility* (kebolehulangan) (Kantasubrata, 2008). Untuk uji presisi pada percobaan ini dilakukan pembacaan sampel sebanyak sepuluh kali pengulangan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. Hasil pengukuran sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Hasil Uji Presisi

Ulanagan	Konsentrasi sampel (ppm) Hari 1	Konsentrasi sampel (ppm) Hari 2
1	11,02	12,03
2	11,33	10,88
3	12,56	13,01
4	10,23	12,23
5	12,15	12,06
6	11,71	10,25
7	10,77	11,47
Rataan	11,245	11,683
SD	0,72173	0,806488
% RSD	6,4182	6,9031
CV horwitz	11,1155	11,0517
2/3 CV horwitz	7,4103	7.3678
Syarat keberterimaan : % RSD < 2/3 %CV Horwitz		

Hasil presisi dinyatakan baik apabila nilai $\% RSD \leq 2/3$ CV Horwitz (Harvey, 2000). Hasil uji presisi menunjukkan bahwa % RSD pada analisis hari 1 yaitu 6,4182 lebih kecil dari 2/3 CV Horwitz yaitu 7,4103 ($6,4182 \leq 7,4103$) dan pada analisis hari 2 yaitu 6,9031 lebih kecil dari 2/3 CV Horwitz yaitu 7.3678 ($6,9031 \leq 7.3678$). Setelah dilakukan perhitungan secara statistik, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa uji presisi pada percobaan ini dengan parameter repeatability menunjukkan hasil $\% RSD \leq 2/3$ CV Horwitz, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh memiliki nilai presisi yang baik dan data dapat dinyatakan valid.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian serta data yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa metode analisis pada penentuan boron pada sampel pupuk organik cair (POC) melalui pembentukan kompleks dengan *azomethine-H* menggunakan Spektrofotometer UV-VIS menunjukkan semua data yang diperoleh memenuhi syarat keberterimaan dengan parameter uji yang dilakukan, sehingga data dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk analisis rutin.

Sebagai saran, laboratorium harus memvalidasi metode tidak baku, metode yang dikembangkan, dan metode baku yang digunakan di luar lingkup akreditasi.

DAFTAR BACAAN

- Eviati & Sulaeman. 2009. "Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk". Balai Percobaan Tanah. Bogor. Hal: 110-113.
- Hadisuwito, Sukamto. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Hanafiah, K.A. 2010. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika. Presindo.
- Harmita, 2004. "Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya". Dalam Majalah Ilmu Kefarmasian, Vol. I, No. 3. Hal: 117.
- Harvey, D. 2000. *Modern Analytical Chemistry*. Amerika Serikat (US): McGraw-Hill.
- Kantasubrata, J. 2008. *Validasi Metode*. Bandung: Pusat Percobaan LIPI.
- Panggabean, A. S., Pasaribu, S., Bohari & Nurhasanah. 2014. "Preconcentration of Chromium (VI) at Trace Levels Using Acid Alumina Resin With Column Method, Indones". Dalam *J. Chem. Sci.*, Vol. 14, no.1.
- Panggabean, A. S & Yusuf, B. 2015. "Determination of Chromium (VI) By Using Chitosan-1,5-Diphenyl Carbazide Resin Modified at The Preconcentration System With Column Method". Dalam *Int. J. Pharma and Bio Sci.* pp. 101–111, 2015.
- Riyanto. 2014. *Validasi dan Verifikasi Metode Uji*. Yogyakarta: Deepublish.
- Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 28/Permentan/SR.130/B/2009.
- Taufiq, M., Sabarudin. A., & Mulyasuryani, A. 2016. Pengembangan Mikro untuk Penentuan Logam Berat Kadmium dan Timbal dalam Cokelat dengan Spektroskopi Serapan Atom (SSA), 2, pp. 31–37.
- Torowati, & Galuh, B. S. 2014. *Penentuan Nilai Limit Deteksi dan Kuantitasi Alat Titrasi Potensiometer Untuk Analisis Uranium*. Serpong: Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir. Puspitek.

Wardani, Andria. 2012. “Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C pada Minuman Buah Kemasan dengan Spektrofotometri UV-Visible. Dalam Skripsi FMIFA Universitas Indonesia.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

TEKNIK ROASTING GREEN BEAN KOPI ROBUSTA PADA SUHU DAN WAKTU BERBEDA DI RPH BUKIT SARI

Hendri Suyanto

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu
Jl. Irian KM 6,5 Kelurahan Semarang Kecamatan Sungai Serut Kota Bengkulu
38119 Telp. (0736) 23030, Faksimile (0736) 345568*

RINGKASAN

Kopi merupakan komoditas yang penting bagi bangsa dan negara Indonesia sebagai sumber pendapatan negara. Kabupaten Rejang Lebong dan Kabupaten Kepahiang merupakan sentra produksi kopi di Provinsi Bengkulu. *Roasting* (penyangraian) merupakan suatu proses pemanggangan biji kopi yang masih mentah (*green bean*) hingga menjadi matang dengan tingkat tertentu. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada Rumah Pengolahan Hasil (RPH) Desa Bukit Sari, Kecamatan Kabawetan, Kabupaten Kepahiang. Pengamatan uji hasil *roasting* bertujuan untuk mengetahui waktu dan suhu tepat dalam menentukan tingkat kematangan kopi robusta dan kesukaan kopi hasil *roasting*. Alat *roasting* mekanisasi semi-otomatis berkapasitas 1.000 gram. Bahan kopi *green bean* terdiri dari 9 sampel jemur matahari, 9 jemur *solar dryer dome* sebanyak 900 g/sampel dengan kadar air 11-13%. Suhu dijaga konstan dan sumber pemanas menggunakan kompos gas LPG. Besar kecil api kompor dikontrol dan di-*setting* secara otomatis. Setiap perlakuan waktu dan suhu dengan diulang sebanyak empat kali ulangan dengan suhu 150°C, 180°C, dan 200°C. Alat pengukur waktu lama *roasting* menggunakan *timer handphone*. Dari 2 perlakuan dan 3 ulangan *roasting* dengan suhu berbeda mengalami penyusutan berkisar 17,56% - 25,43% dari berat bobot sampel 900 gram. Semakin besar suhu *roasting* maka semakin singkat waktu dipakai dalam penyangraian (*roasting*), perbedaan suhu dan waktu akan berbeda pula aroma, tekstur, rasa dan warna kopi hasil *roasting*. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan terhadap suhu dan waktu *roasting* kopi robusta, suhu 180°C, dengan waktu *roasting* 12,53 menit pengeringan menggunakan *solar dryer* dan 13,25 menit pengeringan penjemuran matahari, menghasilkan waktu dan suhu yang tepat dan kopi berkualitas sempurna yang diminati oleh panelis dan pencinta kopi.

Kata kunci: suhu, waktu, roasting, kopi robusta.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kopi merupakan komoditas yang penting bagi bangsa dan negara Indonesia sebagai sumber pendapatan negara, bahan baku industri, dan penyedia lapangan kerja. Luas tanaman kopi di Provinsi Bengkulu mencapai 90.480 hektare yang terdiri atas 86.746 hektare kopi robusta (95,87%) dan 3.734 hektare kopi arabika (4,13%).

Kabupaten Rejang Lebong dan Kabupaten Kepahiang merupakan sentra produksi kopi di Provinsi Bengkulu. Kabupaten Kepahiang luas pertanaman kopi robusta 24,123 ha dan kopi arabika 555 ha dengan produksi rata-rata kopi robusta 803,80 kg/ha sedangkan produksi rata-rata kopi arabika 916,20 kg/ha kopi robusta (Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu, 2017).

Kualitas kopi ditentukan oleh penanganan panen dan pascapanennya. Jika mutu kopi di saat panen dijaga, diseleksi sesuai standar, dipetik saat sudah masak dan tua (merah), maka pengolahan menjadi penentu kualitas cita rasa kopi. Pengolahan kopi merupakan salah satu penentu cita rasa kopi, selain ketinggian tempat dan iklim (Wahyuni 2013:Karim et al,1996). Selain aspek cita rasa dan aroma, seduhan kopi akan baik jika kopi yang digunakan telah diolah secara baik.

Jika kualitas tak sesuai seperti tercampurnya antara biji kopi hijau dan merah dipetik dan menjadi satu dalam pengolahan saat panen (*green bean*), maka mengakibatkan aroma dan cita rasa kopi sudah berkurang sebelum dilakukan penyangraian (*roasting*).

Roasting (penyangraian) merupakan suatu proses pemanggangan biji kopi yang masih mentah (*green bean*) hingga tingkat kematangan tertentu. Apabila biji kopi yang akan dipanggang memiliki keseragaman dalam ukuran, bentuk, dan kadar air struktur kimianya, maka akan mudah untuk mengendalikan saat penyangraian (*roasting*). Dalam *roasting green bean* untuk dikonsumsi harus melewati *first crack* (letupan pertama) atau menjelang *second crack* (letupan kedua) ditandai juga dengan keluarnya aroma manis dari hasil proses karamelisasi (pencokelatan) di dalam biji dari proses *roasting*. Suhu dan waktu akan memengaruhi hasil akhir dan rasa kopi *roasting*, selaras dengan pendapat Nugroho et al, (2009). Apabila waktu *roasting* lebih singkat, maka suhu harus ditingkatkan.

Tingkat kematangan kopi *green bean* hasil *roasting* melewati tahap sesuai suhu dan waktu yang diinginkan dalam penyangraian (*roasting*) yang harus diperhatikan antara tahap *light roast* aroma, keasaman kopi *roasting* belum tercium, tahap ini biji kopi dengan tingkat kematangan rendah, biji kopi berwarna coklat terang karena proses penyerapan panas yang dilakukan tidak terlalu lama atau lambat sehingga minyak tidak muncul pada biji kopi dan biji kopi cenderung kering. Pada tingkat *medium roast*, aroma kopi terasa manis dan asap aroma kopi sangrai agak menyengat/tajam tercium, biji kopi berwarna hitam sampai berminyak, kandungan gula mulai berkarbonisasi, warna kopi agak lebih gelap dibandingkan *light roast*, dan kopi tidak mengeluarkan minyak. Sedang *dark roast* merupakan tingkat paling matang dibanding kedua perlakuan di atas sehingga membuat kopi menjadi tidak enak, warna kopi lebih gelap, mengeluarkan minyak mengkilap di permukaan biji kopi, aroma kopi hilang dan pahit. tingkat kematangan kopi yang ideal dilihat dari aroma, warna, rasa, dan bentuk fisik hasil *roasting*.

Tujuan Pengamatan

Tujuan dari percobaan ini adalah mengetahui proses *roasting* kopi pada beberapa suhu dan waktu selama melakukan pemanggangan biji kopi untuk

menghasilkan ketepatan kematangan biji dan mengukur tingkat kesukaan hasil *roasting* kopi.

PROSEDUR

Lokasi Pelaksanaan

Lokasi pelaksanaan suhu *roasting* kopi dilakukan di salah satu desa Kampung Kopi Kabupaten Kepahiang yaitu Rumah Pengolahan Hasil (RPH) Desa Bukit Sari, Kecamatan Kabawetan, Kabupaten Kepahiang, pada bulan Agustus 2019 sampai dengan November 2019

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah kopi robusta. Biji kopi yang dipetik berwarna merah sebanyak 18 sampel. Sampel diambil langsung pada kebun petani Desa Sidorejo, Kecamatan Kaba Wetan, Kabupaten Kepahiang. Alat yang digunakan adalah alat *roasting* merk WE (Wiliam Edison) produksi indonesia, mesin bertenaga listrik, pengantar panas kompos gas berbahan bakar LPG dikendalikan oleh alat thermocontroller, *blower* (pendingin biji kopi) kipas angin, tampah/nyiru, alat ukur kadar air, kantong plastik, plastik putih, foil aluminium, gunting, spidol, alat tulis, meja lapangan, timbangan digital, dan *stopwatch*.

Dalam melakukan penyangraian atau *roasting* kopi, alat yang digunakan dalam pengamatan adalah dengan klasifikasi sebagai berikut.

Klasifikasi alat <i>roasting</i> yang dipergunakan	
Merek	: WE (Wiliam Edison)
Model	: W600i
Tipe	: <i>Semi Direct Roast</i>
Produksi	: 100% Indonesia
Berat mesin	: 92.0 kilogram
Kapasitas drum	: 1 kg (Max. 1,2kg)/batch.
Diameter drum	: 52 x 42 x 70 cm (LxWxH)
Sumber daya listrik	: 125 W / 220 V
Sumber pemanas	: GAS (LPG)
Bahan drum dalam	: <i>Stainless Steel</i>
Bahan drum luar	: <i>Double Jacket with heat resistant layer</i>
Waktu pemanasan mesin	: 10 Menit
<i>Drum thermometer</i>	: Yes (analog)
<i>Bean thermometer</i>	: Yes (analog)
Berat mesin dan <i>cooling bin</i>	: 65 kg
Dimensi	: L 80cm x W 40cm x H. 95cm
<i>Cooling type</i>	: <i>Turbo fan agitator</i>
Material	: <i>Steel and Stainless</i>
Waktu pendinginan	: 3-4 min

Persiapan percobaan

Persiapan percobaan kerja yang dilakukan adalah pengambilan sampel masing-masing percobaan seberat 900 gram kopi *green bean* berasal dari olahan basah maupun kering dengan penjemuran secara manual dengan tingkat intensitas

sinar matahari yang cukup maupun penjemuran menggunakan *solar dryer dome* dengan suhu rata 38°C-49°C di Kecamatan Kabawetan, Kabupaten Kepahiang. Biji kopi *green bean* yang akan di-*roasting* berada pada kadar air ideal 9.00%-13.00%, maka dalam teknik uji coba *roasting* ini bahan baku yang digunakan berada pada kadar air rata-rata 13, 01%. Setelah proses *roasting* kopi selesai, maka kadar air biji kopi hasil sangrai bersisa sekitar 4%.

Pelaksanaan Percobaan

Green bean dimasukkan ke dalam wadah corong, ditampung dalam drum terbuat dari aluminium *stainless steel* berupa bulatan silinder. Sebelum biji kopi *green bean* dimasukkan ke dalam tabung silinder, mesin terlebih dahulu dinyalakan dan dipanaskan dengan menggunakan daya listrik dan sumber panas dari LPG. Biji kopi *green bean* dimasukkan ke dalam silinder drum pada posisi suhu menunjukkan angka 90-105°C, biji kopi boleh dimasukkan sesuai dengan jumlah kapasitas mesin *roasting*.



Gambar 1 : Persiapan *roasting* (A.biji kopi *greenbean*, B. knop gas, C. suhu, D. waktu dibutuhkan)

Kemudian lakukan penyangraian atau pemanggangan biji kopi *green bean* sampai terjadi perubahan secara bertahap dari hijau menjadi kuning lalu kuning kecokelatan, terus coklat muda, coklat tua coklat, kehitaman, sampai akhirnya menjadi hitam. Rasakan perubahan aroma biji kopi pada setiap menit proses *roasting*. Pasti ada dua tahap letupan yaitu pertama *first crack* dan letup kedua *second crack*. Yang perlu diperhatikan dalam *roasting* adalah menjaga suhu tetap konstan sesuai dengan suhu yang diinginkan dengan bermain di knop instrumen skala level gas tetap sesuai suhu.

Roasting merupakan suatu proses memanggang biji kopi hasil pengolahan panen kering maupun pengolahan basah (*green bean*) untuk mendapatkan tingkat kematangan tertentu.



Gambar 2. A). pendinginan hasil *roasting*, B). *roasting* 150°C, C). *roasting* 180°C D). *roasting* 205°C

Roasting dilakukan dengan beberapa suhu dan waktu yang akan diuji yaitu suhu 150°C, 180°C, 205°C dan waktu yang digunakan antara 20-30 menit, 10-15 menit, 8-12 menit untuk mengetahui tingkat kematangan yang tepat. Setelah proses *roasting* selesai, kopi segera didinginkan dalam bak pendingin sambil diaduk. Pendinginan kurang cepat dapat menyebabkan proses *roasting* berlanjut dan biji kopi menjadi gosong (*over roasted*). Selama pendinginan, biji kopi diaduk merata secara manual agar proses pendinginan lebih cepat. Proses pengadukan ini juga bertujuan untuk memisahkan sisa kulit ari yang terlepas dari biji kopi saat proses *roasting*. Persiapan dan pelaksanaan kerja *roasting* kopi pada suhu berbeda dapat terlihat pada diagram alur di bawah ini.



Analisis Data

Data pengamatan suhu *roasting* dicatat secara teliti dan cermat, kemudian dianalisis secara deskriptif. Sedangkan uji kesukaan kopi dilakukan secara visual dengan cara mencium, mengunyah, dan merasakan biji kopi *roasting*, kemudian diminta pendapatnya dari hasil *roasting* suhu yang berbeda dan data uji kesukaan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu dan waktu selama *roasting*

Biji kopi selama masa di dalam mesin *roasting* mengalami masa pengurangan massa bobot kadar air melalui penguapan yang diakibatkan dari pemanasan temperatur suhu dalam biji kopi *green bean*. Kondisi ini akan berakhir pada suhu biji kopi terus meningkat sampai mendekati suhu *roasting*. Biji kopi *green bean* terjadi penguapan perubahan massa (air) yang terkandung dalam biji kopi. Penyusutan massa air ini akan menyebabkan biji kopi mengalami kehilangan air dalam biji kopi lebih banyak atau sedikit akan mengubah sifat fisiknya sesuai dengan suhu dan waktu *roasting* berlangsung. Sedangkan perubahan kadar air dan bobot *green bean* akan terjadi penyusutan tergantung pada tingkat suhu dan lama waktu *roasting* berlangsung. Menurut hasil penelitian Joko Nugroho, dkk, (2009), penyusutan dari hasil penyangraian kopi di dalam mesin sangrai bisa mencapai 1,93%-4,28% pada suhu 220°C. Dengan semakin sedikit persentase kadar air yang terkandung di dalam biji kopi *roasting*, semakin ringan bobot kopi hasil *roasting* terlihat pada tabel 1.

Tabel 1 : Suhu dan lamanya proses *roasting* kopi

Suhu (°C)	Bobot Awal (gram)	Waktu <i>Roasting</i> (Menit)		Penyusutan Hasil (%)		Bobot Akhir (gram)	
		*JM	**JSD	*JM	**JSD	*JM	**JSD
150°C	900	32.58	27.15	17,56	15.00	742.50	765.75
180°C	900	13.25	12,53	19,11	25,43	728.00	759.87
205°C	900	9.26	10,14	18,97	15.57	729.25	671.10

Sumber data : Diolah 2019

Keterangan : *JM : Jemur Matahari; **JSD : Jemur *Solar Dryer*

Pada tabel di atas terlihat pada bobot awal *green bean* sebelum dilakukan *roasting* ditimbang masing-masing percobaan seberat 900 gram. Bobot biji kopi akan dilakukan *roasting* pada suhu 150°C, 180°C, dan 205°C. Hasil diperoleh *roasting green bean* terjadi penyusutan bobot biji 17,56% dengan penjemuran matahari di suhu 150°C. Lama waktu *roasting green bean* dalam mengukur tingkat kematangan biji kopi selama 32,58 menit, sedangkan penyusutan biji kopi jemur *solar dryer* setelah *roasting* 15.00%, waktu pengukuran tingkat kematangan biji kopi selama 27,15 menit.

Pada *roasting* biji kopi pada suhu 180°C menggunakan teknik penjemuran sinar matahari akibat dari penguapan massa air di dalam drum silinder mesin *roasting* kapasitas 900 gram, terjadi penyusutan bobot kopi sebesar 19,11%, waktu

yang dihabiskan dalam *roasting green bean* selama 13,25 menit. Sementara pada penjemuran *solar dryer dome* terjadi penyusutan sebesar 25,43%, waktu limit *roasting* pada letupan krat kedua ditandai dengan berkurang asap pada cerobong udara mesin *roasting* selama 10,14 menit.

Pada *roasting* biji kopi pada suhu 205°C menggunakan teknik penjemuran sinar matahari akibat dari penguapan massa air di dalam drum silinder mesin *roasting* kapasitas 900 gram, terjadi penyusutan bobot kopi hasil *roasting* 18,97%, waktu yang digunakan dalam *roasting greenbean* selama 9,26 menit. Pada penjemuran *solar dryer dome* terjadi penyusutan sebesar 15,57%, batas waktu letupan krat kedua ditandai dengan berkurangnya asap pada cerobong udara mesin *roasting* selama 12,53 menit.

Karakteristik Hasil *Roasting*

Selama proses *roasting*, terjadi perubahan biji kopi terpanaskan melalui drum pemanggangan kopi yang menyebabkan penguapan air dalam biji kopi. Semakin tinggi suhu dan lama *roasting*, semakin tinggi penurunan air dalam biji kopi dan terjadi dengan cepat pada awal *roasting*. Seiring dengan penurunan kadar air biji kopi dalam proses *roasting* berlangsung, maka biji kopi mengalami perubahan aroma, tekstur, rasa, dan warna.

Tabel 2. Karakteristik fisik *roasting*

Suhu (°C)	Teknis Penjemuran	Aroma	Tekstur	Rasa	Warna
150 ^{0C}	JM/JSD	Kurang aroma	Masih keras	Tak berasa	Kuning kecokelatan, tak berminyak
180 ^{0C}	JM/JSD	Ada aroma	Agak rapuh	Pahit agak manis	Kehitaman agak gelap, berminyak
205 ^{0C}	JM/JSD	Tidak ada aroma	Rapuh	Sangat pahit	Hitam pekat sangat berminyak

Sumber data : Diolah 2019

Keterangan : *JM : Jemur Matahari; **JSD : Jemur *Solar Dryer*

Pada tabel 2. hasil percobaan *roasting* biji kopi jemur matahari dan jemur *solar dryer dome* menunjukkan pada suhu 145^{0C}150^{0C} aroma kopi *roasting* melalui uji indera penciuman kurang keluar aroma khas kopi. Hal ini disebabkan lama proses *roasting*. Tekstur kopi digigit masih terasa keras, rasa kopi saat diuji di ujung lidah masih terasa biji kopi belum dilakukan *roasting*, warna kopi setelah dilakukan *roasting* terjadi perubahan warna kuning kecokelatan, dan dipegang melalui tangan belum terlihat keluar minyak pada permukaan biji kopi.

Sementara *roasting* biji kopi jemur matahari dan jemur *solar dryer dome* menunjukkan pada suhu 175^{0C}180^{0C} aroma kopi *roasting* melalui uji indra penciuman ada aroma khas kopi, dengan temperatur suhu sesuai dan waktu tepat akan memberikan perubahan biji kopi *roasting* pada tingkat kematangan 1750C180^{0C} mengeluarkan aroma khas kopi robusta pada waktu pendinginan berlangsung, tekstur biji kopi agak rapuh, susah hancur saat digigit, rasa kopi

beragam terkadang rasa cokelat, pahit agak manis, warna kopi yang dilakukan *roasting* berwarna kehitaman agak gelap, dan saat dipegang agak keluar minyak setelah pendinginan.

Roasting biji kopi jemur matahari dan jemur *solar dryer dome* menunjukkan pada suhu 200^{0C}205^{0C}, aroma kopi *roasting* melalui uji indra penciuman tidak keluar aroma khas kopi. Tekstur kopi digigit sangat rapuh/mudah pecah, rasa kopi sangat pahit dikarenakan tingkat suhu *roasting* yang tinggi mempercepat tingkat kematangan biji kopi menjadi gosong, warna kopi kehitaman sangat gelap, dan mengeluarkan minyak yang berlebihan.

Tingkat Kesukaan

Kopi hasil *roasting* dilakukan uji tingkat kesukaan. Sampel biji kopi *roasting* dengan suhu 150^{0C}, 180^{0C}, dan 205^{0C} ditampilkan dalam wadah botol. Masing-masing sampel suhu diuji tingkat kesukaannya dengan cara diambil beberapa butir lalu dicium aromanya, dikunyah, ditelan, dan dirasakan kemudianditentukan tingkat kesukaannya. Hasil tingkat kesukaan yang dilakukan dari beberapa peminat kopi menunjukkan bahwa penyuka kopi, menyukai aroma kopi penjemuran sinar matahari maupun jemur *solar dryer dome* dengan tingkat *roasting* suhu 180^{0C} dengan lama waktu dipakai 12,53 dan 13,25. *Roasting* pada taraf ini dianggap aroma sudah keluar. Sedangkan aroma kopi yang tidak disenangi oleh penyuka kopi pada *roasting* suhu 150^{0C} dan juga pada suhu diatas 205^{0C} di mana aroma kopi tidak keluar dengan sempurna. Tekstur dan bentuk kopi sebelum digiling tidak menjadi masalah, namun kenyataannya panelis suka dengan bentuk biji *roasting* yang agak rapuh dan rapuh sekali, tetapi tidak menyukai yang keras pada hasil *roasting* suhu 150^{0C}.

Rasa kopi merupakan salah satu komponen yang sangat penting bagi konsumen terhadap produk kopi suatu wilayah. Rasa juga dapat memengaruhi keputusan peminat kopi dan pencinta kopi maniak untuk menerima atau menolak produk kopi tersebut. Pada percobaan ini, panelis menunjuk rasa kopi yang paling disukai yaitu pada *roasting* 180^{0C} dengan teknis penjemuran sinar matahari maupun *solar dryer dome*, lama waktu proses *roasting* 13,25 menit dan 12,53 menit. Panelis tidak menyukai kpoi pada *roasting* suhu 150^{0C} maupun 205^{0C}. Warna kopi yang disukai oleh panelis adalah hasil *roasting* 180^{0C} dengan waktu 12,53 penjemuran *solar dryer* dan suhu 180^{0C}, waktu *roasting* 13,25 jemur sinar matahari dengan perubahan warna hitam agak gelap dan tidak menyukai *roasting* pada suhu 150^{0C} karena biji kopi belum sempurna tingkat kematangan atau mentah dengan warna kuning kecokelatan. Sedangkan kopi pada *roasting* 205^{0C} panelis agak ragu, sebagian panelis ada yang suka warnanya namun tidak suka dengan banyaknya minyak yang ada pada permukaan biji kopi.

KESIMPULAN

Suhu dan waktu *roasting green bean* kopi robusta yang tepat adalah suhu 180°C dengan waktu 12,53 menit menggunakan penjemuran *solar dryer* dan 13,25 menit dengan penjemuran sinar matahari yang menghasilkan kopi kualitas sempurna yang disukai oleh panelis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Yudi Sastro, SP.MP selaku Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu, Ibu Dr. Shannora Yuliasari, STP, MP selaku KSPP BPTP Bengkulu, dan ibu Siti Rosmanah, SP sebagai penanggung jawab kegiatan budi daya kopi dan pascapanen kopi di Provinsi Bengkulu, terutama Pak Taufik Hidayat, STP, yang telah membantu atas saran, pendapat, serta bahan data yang dibutuhkan atas pembuatan naskah ini.

DAFTAR BACAAN

- Badan Pusat Statistik. 2018. "Provinsi Bengkulu dalam angka 2018". Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu.
- Bravi, F., Bosetti, C., Tavani, A., Bagnardi, V., Gallus, S., Negri, E., & La Vecchia, C. 2007. "Coffee drinking and hepatocellular carcinoma risk a meta-analysis". Dalam *Hepatology*, 46(2), 430-435.
- Choiron, M. 2016. "Penerapan GMP pada penanganan pasca panen kopi rakyat untuk menurunkan okratoksin produk kopi (studi kasus di Sidomulyo, Jember)". Dalam *Agrointek*, 4(2), 114-120.
- Hamid et al., *Journal of Microwave Power*, "Microwave Bean Roaster", pp. 109-112, 1975. Sivetz et al., *Coffee Processing Technology*, "Green Coffee Processing at the Roasting Plant", pp. 220-226, 1963.
- Hayati, R., Marliah, A., & Rosita, F. 2012. "Sifat kimia dan evaluasi sensori bubuk kopi arabika". Dalam *Jurnal Floratek*, 7(1), 66-75.
- Joko Nugroho W.K, Juliaty Lumbanbatu, Sri Rahayoe. 2009. "Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap Sifat Fisik Mekanis Biji Kopi Robusta". Dalam *Seminar Nasional dan Gelar Teknologi PERTETA*, Mataran 8-9 Agustus 2009.
- Karyadi, J. N. W., Lumbanbantu, J., & Rahayoe, S. 2009. "Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Sifat Fisik-Mekanis Biji Kopi Robusta". Dalam *Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Teknik Pertanian Mataram 2009*, A217-A225.
- Lima, J. S. D. S., de Assis Silva, S., de Oliveira, R. B., & da Fonseca, A. S. 2016. *Estimativa da produtividade de café conilon utilizando técnicas de cokingagem*. *Ceres*, 63(1).

- Lumbanbatu, J., & Rahayoe, S. 2009. Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian Terhadap Sifat Fisik-Mekanis Biji Kopi Robusta. text.
- Özdestan, Ö., van Ruth, S. M., Alewijn, M., Koot, A., Romano, A., Cappellin, L., & Biasioli, F. 2013. "Differentiation of specialty coffees by proton transfer reaction-mass spectrometry". Dalam *Food research international*, 53(1).
- Purnamayanti, P. A., Gunadnya, I. P., & Arda, G. 2017. "Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Karakteristik Fisik dan Mutu Sensori Kopi Arabika (*Coffea Arabica L*)". Dalam *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 5(2).
- Purwantana, B., Nasution, A., Bintoro, N., & Prastowo, B. Performance Analysis of Horizontal Tube Coffee Roaster Heated by Combustion of Producer Gas of Biomass Gasification.
- Puspitasari, N. B., & Arvianto, A. 2015. "Menentukan Kombinasi Optimal Parameter Coffee Roasting Untuk Mendapatkan Roasted Bean Dengan Tingkat Kematangan Medium Roast Menggunakan Metode Taguchi". *J@ ti Undip Jurnal Teknik*
- Raida Agustina, Diswandi Nurba, Windy Antono, Rika Septiana. 2019. "Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap sifat Kimia Kopi Arabika dan Kopi Robusta". Dalam *Prosiding Seminar Nasional. Inovasi Teknologi Untuk Masyarakat*, ISBN. 978-602-52982-1-9, Banda Aceh. 20 Juni 2019.
- Ramanda, E., & Lestari, D. A. H. 2017. "Analisis Daya Saing dan Mutu Kopi di Kecamatan Sumberjaya Kabupaten Lampung Barat". Dalam *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, 4(3).
- Radesta Purwakhidiana, Bambang Kunarto, Ir. Elly Yuniati Sani, & Ir. Ety Partiw. 2018. "Pengaruh Suhu dan Lama Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia Kopi Hijau (*coffea Canepora*)". Universitas Semarang. 2018.
- Samsudin, S. 2018. "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kualitas Kopi Berbasis Analytical Heirarchy Process Di Pekon Batu Keramat". Dalam *Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi*, 1(2), 35-38.
- Umar Hafidz, Asy'ari Hasbullah, Hilmah Yuliani, Zulfah Maharani, & Laela Nur Rokhmah. 2018. "Perubahan Karakteristik Fisik Biji Kopi Yang Ditambah Sorbital Selam Penyangraian". Dalam *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, online : [Http://journal.upgri.ac.id/index.php](http://journal.upgri.ac.id/index.php). Vol. 2. No.2 Thn 2018.
- Wahyuni E, Abubakar K, & Ashabul A. 2013. "Analisa Citarasa Kopi Arabika Organik Pada Beberapa Ketinggian Tempat dan Cara Pengolahannya Di Dataran Tinggi Gayo". Dalam *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 2(3)261-269.

RESPONS KELOMPOK WANITA TANI TERHADAP DISEMINASI INOVASI TEKNOLOGI BUDI DAYA TANAMAN SAYURAN DI LAHAN PEKARANGAN PERKOTAAN DI KOTA BENGKULU

Nelli, Shannora Yuliasari, Yesmawati, Eko Kristanto

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu
Jl. Irian KM 6,5 Kelurahan Semarang Kecamatan Sungai Serut Kota Bengkulu
38119 Telp. (0736) 23030, Faksimile (0736) 345568*

RINGKASAN

Permasalahan pokok ketahanan pangan masih berputar sekitar ancaman terhadap ketahanan masyarakat terutama terjadinya kerawanan pangan di berbagai daerah. Salah satu upaya untuk meningkatkan ketahanan pangan di tingkat rumah tangga dapat dilakukan melalui pemanfaatan lahan pekarangan. Melalui diseminasi, pemanfaatan lahan pekarangan telah dilakukan oleh KWT di kota Bengkulu dan dikaji menggunakan survei kepada 33 responden berupa kuesioner, serta dianalisis secara deskriptif, disajikan dalam tabel distribusi frekuensi dan diagram. Seluruh responden memiliki lahan pekarangan yang ditanami sayuran. Pemanfaatan lahan pekarangan lebih menguntungkan karena dapat mengurangi pengeluaran dan menambah penghasilan rumah tangga serta dapat memenuhi kebutuhan pangan dan gizi keluarga. Inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran yang dikembangkan di lahan pekarangan perkotaan, yaitu inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran dengan media tanam *polybag*, inovasi teknologi budi daya dengan media hidroponik, inovasi teknologi budi daya dengan media vertikultura, dan inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran secara bedengan. Keempat inovasi teknologi tersebut memberikan keuntungan ekonomis, penerapan inovasi sesuai dengan kondisi lingkungan sosial dan budaya, inovasi teknologi mudah untuk dikerjakan dan diterapkan, inovasi teknologi sangat mudah untuk diamati hasilnya, dan yang paling mendominasi diterapkan adalah inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran dengan media tanam *polybag*. Harapannya, semoga dengan adanya pemanfaatan lahan pekarangan ini dapat membantu mewujudkan dan memperkuat ketahanan pangan.

Kata kunci: *ketahanan pangan, inovasi teknologi, budi daya, lahan pekarangan*

PENDAHULUAN

Pangan merupakan salah satu komoditas penting dan strategis bagi bangsa Indonesia, mengingat pangan adalah kebutuhan dasar manusia serta menjadi isu persoalan utama dalam kebijakan operasional pembangunan pertanian. Permasalahan pokok ketahanan pangan masih berputar sekitar ancaman terhadap ketahanan masyarakat terutama terjadinya kerawanan pangan di berbagai daerah. Kerawanan pangan menurut Saliem *et al.* (2001) dalam Ariningsih dan Rachman

(2008) adalah kondisi tidak tercapainya ketahanan pangan di tingkat wilayah maupun rumah tangga/individu. Kerawanan pangan dapat terjadi secara berulang pada waktu-waktu tertentu (kronis) dan dapat juga terjadi dalam keadaan darurat seperti bencana alam maupun bencana sosial (transien) (Dewan Ketahanan Pangan, 2006). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996, ketahanan pangan merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah dan masyarakat (Kantor Menteri Negara Pangan RI, 1996). Tersedianya pangan yang cukup secara nasional maupun wilayah merupakan suatu keharusan untuk mewujudkan ketahanan pangan nasional, namun hal itu tidak cukup karena kebutuhan pangan di tingkat rumah tangga/individu harus terpenuhi juga (Rachman dan Ariani, 2007). Salah satu upaya untuk meningkatkan ketahanan pangan di tingkat rumah tangga dapat dilakukan melalui pemanfaatan lahan pekarangan yang dikelola oleh seluruh anggota. Untuk menghasilkan bahan pangan yang sehat dan bermanfaat, salah satunya adalah budi daya sayur karena tidak memerlukan lahan yang luas dan bisa dilakukan di pekarangan yang sempit (Surtinah & Nizar, 2017).

Pekarangan merupakan sebidang tanah di sekitar rumah yang mudah diusahakan dengan tujuan untuk meningkatkan pemenuhan gizi mikro melalui perbaikan menu keluarga. Karakteristik lahan pekarangan ditandai beberapa indikator penting (Rukmana, 2008), antara lain: (1) meliputi areal yang sempit atau terbatas, (2) berisi aneka tanaman, (3) letaknya dekat dengan rumah, (4) hasil yang diperoleh digunakan untuk keperluan sehari-hari, dan (5) pada umumnya tidak memerlukan modal besar.

Pemanfaatan lahan pekarangan dapat dilakukan di wilayah pedesaan maupun perkotaan. Namun, di wilayah perkotaan pada umumnya memiliki pekarangan dengan luasan yang sempit. Pekarangan yang sempit dapat dimanfaatkan secara efisien untuk berbagai hal (Marselia, 2010). Lahan pekarangan memiliki fungsi multiguna karena dari lahan yang relatif sempit ini bisa menghasilkan bahan pangan seperti umbi-umbian, sayuran, buah-buahan; bahan tanaman rempah dan obat, bahan kerajinan tangan; serta bahan pangan hewani yang berasal dari unggas, ternak kecil maupun ikan (Balitkabi, 2011). Untuk pekarangan sempit diprioritaskan untuk ditanami tanaman musiman yang tidak memerlukan lahan yang luas dan dapat ditanam pada media tanam yang mengarah vertikal sehingga hemat tempat.

Salah satu kegiatan untuk mendukung pemenuhan pangan dan gizi keluarga adalah Model Kawasan Rumah Pangan Lestari (M-KRPL) yang dikembangkan Kementerian Pertanian melalui Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) dan didesiminasikan oleh BPTP Bengkulu ke Kelompok Wanita Tani (KWT) baik di kota maupun di daerah. Untuk mendukung kegiatan kawasan rumah pangan lestari diperlukan berbagai inovasi teknologi, di antaranya inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran dengan media tanam *polybag*, inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran dengan media hidroponik, inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran dengan media vertikultur, dan inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran secara bedengan.

Inovasi teknologi yang dikembangkan adalah teknologi yang sesuai dengan kondisi tersebut, teknologi itu juga sederhana dan mudah diterapkan

sertadikembangkan. Pengkajian ini bertujuan untuk mengetahui respons KWT terhadap inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran yang dikembangkan di lahan perkotaan kota Bengkulu.

PROSEDUR

Pengkajian dilaksanakan di Kota Bengkulu pada November 2019 dengan responden berjumlah 33 orang yang terdiri dari 7 kelompok wanita tani (KWT) yang ada di kota Bengkulu. KWT tersebut adalah KWT Cempaka, KWT Perkutut, KWT Serai Wangi II, KWT Muara Dwipa, KWT Purnama Raflesia, KWT Lahan Hijau, dan KWT Rinjani. Metode yang digunakan adalah metode survei dengan menggunakan kuesioner yang terdiri dari daftar pertanyaan terstruktur.

Kuesioner merupakan alat evaluasi yang paling banyak digunakan (Bernéus dan Zhang, 2010) karena memiliki keunggulan, yaitu efisiensi pada segi waktu, efektivitas biaya, kemudahan aplikasi, dan keahlian (Gray, dan Salzman, 1998). Data yang diambil terdiri dari data primer yang meliputi keragaan sumber daya keluarga, kepemilikan tanaman sayuran, kegunaan tanaman sayuran, apakah hasil panen sayuran dapat membantu kebutuhan pangan dan gizi keluarga, inovasi teknologi budi daya yang digunakan, variabel respons keuntungan ekonomis, kesesuaian dengan kondisi lingkungan, tingkat kerumitan, kemudahan untuk diamati hasilnya, dan kemudahan untuk diterapkan. Data primer yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam tabel distribusi frekuensi dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Keragaan sumber daya keluarga responden dapat dilihat pada Tabel 1. Sebanyak 15,15% berusia 16-31 tahun, 63,63% berusia 32-47 tahun, dan 21,21% berusia 48-63 tahun. Menurut Michael (2006) dalam Mustika (2010), usia produktif berada dalam kisaran 15 sampai 64 tahun, artinya seluruh responden masih berusia produktif. Dari faktor usia, penerimaan informasi dalam bentuk teknologi melalui pendampingan kegiatan pemanfaatan pekarangan yang diberikan masih dapat diterima.

Tabel 1. Keragaan sumber daya keluarga

Keragaan Sumber Daya Keluarga	Frekuensi	Presentase (%)
Umur		
a. 0-15 Tahun	0	-
b. 16-31 Tahun	5	15,15
c. 32-47 Tahun	21	63,63
d. 48-63 Tahun	7	21,21
e. 64 Tahun ke atas	0	-

Keragaan Sumber Daya Keluarga	Frekuensi	Presentase (%)
Jumlah Anggota Keluarga (Orang)		
a. 0-3 Orang	8	24,24
b. 4-6 Orang	24	72,72
c. 7-10 Orang	-	-
d. >10 Orang	1	3,03
Pendidikan		
a. SD	3	9,09
b. SMP	6	18,18
c. SMA	14	42,42
d. D3	2	6,06
e. S1	8	24,24

Sebanyak 24,2% keluarga memiliki jumlah anggota keluarga 1-3 orang, 72,72% mempunyai anggota 4-6 orang, dan 3,03% mempunyai anggota keluarga 15 orang. Jumlah anggota keluarga berperan dan berpotensi dalam pemanfaatan lahan pekarangan.

Pendidikan akan memberikan pengaruh dalam pengambilan keputusan. Salah satunya pada kegiatan pemanfaatan pekarangan, terlihat bahwa hasil pendidikan terakhir ibu-ibu KWT untuk jenjang SMA lebih mendominasi sebesar 42,42%. Mamuda (2015) menyebutkan bahwa orang yang berpendidikan tinggi biasanya akan bertindak lebih rasional. Oleh karena itu, orang yang tingkat pendidikannya memadai akan lebih mudah menerima inovasi baru.

Tabel 2. Kepemilikan tanaman sayuran

Kepemilikan Tanaman Sayuran	Frekuensi	Presentase (%)
Ya	33	100
Tidak	0	0

Berdasarkan Tabel 2, 100% responden memiliki tanaman sayuran. Sayuran yang ditanam beragam, misalnya cabai merah, cabai rawit, terong, tomat, kangkung, bayam, sawi, pakcoy, kol, daun seledri, bawang daun, dan bunga kol.

Tabel 3. Kegunaan tanaman sayuran

Hasil Panen Sayuran	Frekuensi	Presentase (%)
a. Dijual	11	28,95
b. Dikonsumsi	27	71,05

Hasil panen sayuran yang telah ditanam terlihat pada Tabel 3, bahwa 28,95% hasil panen tersebut dijual dan 71,05% dikonsumsi sendiri. Artinya pemanfaatan lahan pekarangan dengan budidaya sayuran lebih menguntungkan karena dapat mengurangi pengeluaran rumah tangga serta dapat menambah penghasilan rumah tangga.

Tabel 4. Apakah Hasil Panen Sayuran dapat Membantu Kebutuhan Pangan dan Gizi Keluarga

Kepemilikan Tanaman Sayuran	Frekuensi	Presentase (%)
Ya	33	100
Tidak	0	0

Berdasarkan Tabel 4. Hasil Pekarangan, 100% sangat membantu terpenuhinya pangan di lingkup keluarga. Artinya pemanfaatan lahan pekarangan dengan budi daya sayuran dapat memenuhi kebutuhan pangan dan gizi keluarga.

Inovasi Teknologi yang Diterapkan

Inovasi teknologi yang diadopsikan adalah budi daya tanaman sayuran dengan media tanam *polybag*, hidroponik, vertikultura, dan bedengan.

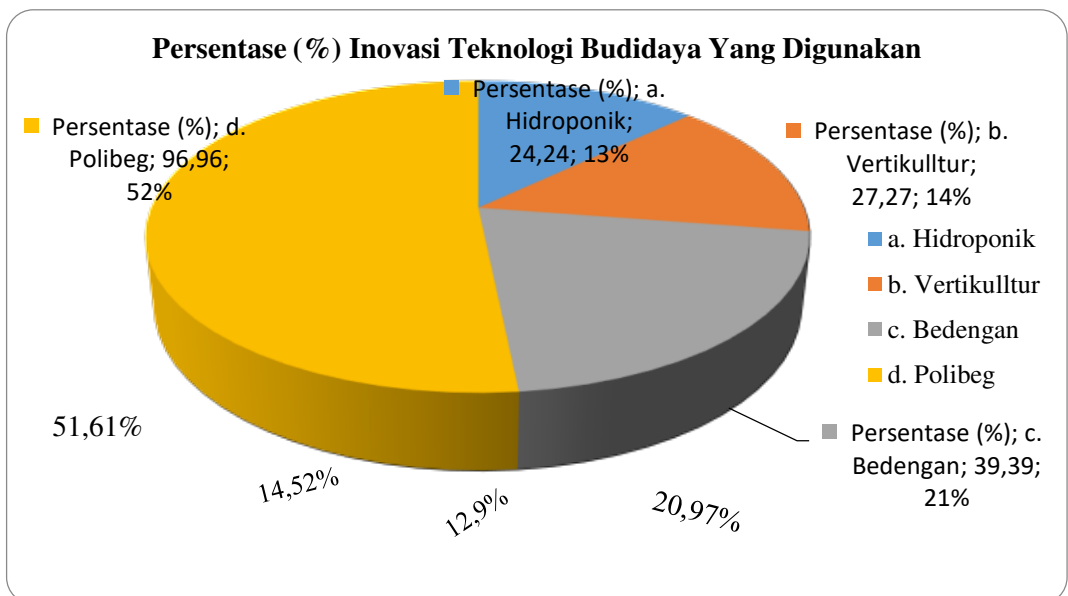
Hidroponik adalah budi daya pertanian tanpa menggunakan media tanah, melainkan dengan menggunakan air sebagai media pengganti tanah, sehingga menyebabkan lingkungan bercocok tanam menjadi semakin bersih. Sistem bercocok tanam secara hidroponik dapat memanfaatkan lahan yang sempit (Ida, 2014). Menanam dengan sistem hidroponik adalah alternatif yang tepat untuk mendapatkan sayuran dan buah-buahan di lahan yang sempit atau terbatas. Selain itu, hidroponik bisa dilakukan di lahan terbatas perkotaan (Rakhman et al. 2015). Menurut Roidah (2014) sistem hidroponik memiliki banyak keuntungan di antaranya adalah tanaman hidroponik dapat dilakukan pada lahan atau ruang yang terbatas misalnya di atap, dapur atau garasi, dan perawatan tanaman pada sistem hidroponik lebih praktis sertagangguan hama lebih terkontrol. Hasil tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik secara kuantitas dan kualitas lebih baik dibandingkan tanaman yang ditanam di tanah (Resh, 1985) dan pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat. Hal ini disebabkan nutrisi yang dibutuhkan lebih cepat terserap karena berbentuk cair. ini merupakan peluang bagi petani untuk meningkatkan penghasilannya dengan menanam tanaman (tanaman hias, buah-buahan, dan sayuran) yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.

Menurut Maya (2012), sistem pertanian vertikultura adalah sistem budi daya pertanian yang dilakukan secara vertikal atau bertingkat. Dalam budi daya sistem vertikultura, banyak jenis tanaman yang dapat ditanam. Beberapa di antaranya misalnya adalah: a) tanaman sayuran semusim (sawi, selada, kubis, wortel, tomat, terong, cabai, kangkung, dan lain-lain), b) tanaman bunga seperti anggrek, mawar, melati, azalea, kembang sepatu, dan c) tanaman obat-obatan. Terdapat tiga aspek yang harus dipersiapkan dalam budi daya tanaman organik secara vertikultura, yaitu: (1) pembuatan rak vertikultura, (2) penyiapan dan penggunaan pupuk organik, dan (3) penanaman dan pemeliharaan. Pelaksanaan vertikultura dapat menggunakan bangunan khusus (modifikasi dari sistem *green house*) maupun tanpa bangunan khusus, misalnya di pot gantung dan penempelan di tembok-tembok. Wadah tanaman sebaiknya disesuaikan dengan bahan yang banyak tersedia di pasar lokal. Bahan yang dapat digunakan, misalnya kayu, bambu, pipa paralon, pot, kantong

plastik, dan gerabah. Bentuk bangunan dapat dimodifikasi menurut kreativitas dan lahan yang tersedia (Sastro, 2010).

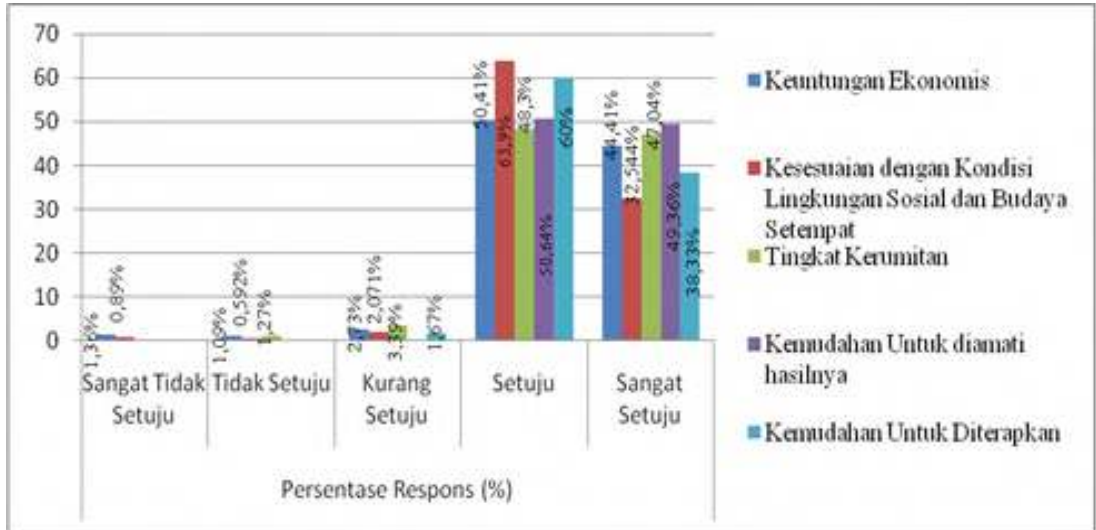
Budi daya bedengan adalah budi daya dengan cara meninggikan tanah dan memberikan perlakuan khusus dengan menambahkan pupuk dasar berupa pupuk organik, pupuk kandang, atau kompos. Bedengan merupakan gundukan tanah yang sengaja dibuat oleh petani untuk menanam tanaman pangan dengan lebar dan tinggi tertentu. Di antara dua bedengan dipisahkan oleh saluran atau parit drainase yang berguna untuk mengalirkan air agar aerasi tanah atau kelembapan tanah dalam bedengan tetap terjaga. Umumnya, para petani membuat bedengan atau guludan selebar 70-120 cm atau lebih, dan tinggi 20-30 cm dengan panjang bervariasi mengikuti arah lereng (Kurnia et al, 2000). Keunggulan dari membuat bedengan yaitu akar tanaman lebih kokoh dengan porsi bedengan yang serasi dengan ukuran morfologi tanaman, sebagai nilai estetika (keindahan), agar tanaman tumbuh secara tertib, teratur, dan sesuai garis alur bedengan masing-masing;

Dalam dunia pertanian sering mendengar istilah *polybag* terutama dalam pembibitan serta bertanam dalam *polybag* untuk menghemat lahan pertanian. *Polybag* dalam pertanian adalah plastik biasanya berwarna hitam (ada juga warna lain misal putih, biru), ada beberapa lubang kecil untuk sirkulasi air, biasanya digunakan untuk bertanam sebagai pengganti pot, atau lebih sering digunakan untuk tempat pembenihan tanaman. Keuntungan budi daya tanaman dalam *polybag* adalah mudah menyeleksi antara bibit yang subur dan bibit yang kerdil atau kurang subur, tidak banyak membutuhkan lahan, dan mudah dipindahkan ke lahan pertanian. Tanaman yang dibudidayakan dalam *polybag* cenderung memiliki ketahanan lebih bagus karena pengawasan tanaman dapat dilakukan secara individu dan nutrisi yang diberikan kepada tanaman juga langsung diserap oleh akar.



Gambar 1. Inovasi teknologi budi daya yang digunakan

Inovasi teknologi budi daya yang digunakan terlihat pada Gambar 1. 12,9% responden mengadopsi inovasi teknologi budi daya secara hidroponik, 14,52% responden menggunakan inovasi budi daya secara vertikultura, 20,97% responden menggunakan inovasi teknologi budi daya secara bedengan, dan 51,61% responden menggunakan inovasi teknologi budi daya *polybag*. Berdasarkan hasil tersebut, maka inovasi teknologi budi daya *polybag* paling banyak digunakan.



Gambar 2. Respons KWT terhadap inovasi teknologi budi daya yang diadopsi

Berdasarkan Gambar 2. respons KWT terhadap inovasi teknologi yang diadopsi 1,36 % responden tidak setuju jika inovasi teknologi tersebut memberikan keuntungan ekonomis dan 50,4% responden setuju jika inovasi teknologi tersebut memberikan keuntungan ekonomis. 0,59% responden tidak setuju jika inovasi teknologi tersebut sesuai dengan kondisi lingkungan sosial dan budaya setempat dan 63,9% responden menyatakan setuju. Untuk tingkat kerumitan adopsi teknologi inovasi, 48,3% responden setuju jika teknologi tersebut mudah dan 1,27% menyatakan teknologi tersebut rumit untuk dikerjakan. Terkait hasil dari inovasi teknologi yang diadopsi, responden menyatakan 49,36% teknologi tersebut sangat mudah untuk diamati hasilnya dan 50,64% teknologi tersebut mudah untuk diamati hasilnya. Sementara 60% menurut responden inovasi teknologi tersebut mudah untuk diterapkan dan 1,67% responden tidak setuju jika teknologi tersebut mudah untuk diterapkan. Artinya, inovasi teknologi tersebut dapat memberikan keuntungan ekonomis, penerapan inovasi sesuai dengan kondisi lingkungan sosial dan budaya, inovasi teknologi mudah untuk dikerjakan dan diterapkan, serta inovasi teknologi sangat mudah untuk diamati hasilnya.

KESIMPULAN

Inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran yang dikembangkan di lahan pekarangan perkotaan, yaitu (1) inovasi teknologi dengan media tanam *polybag*, (2) inovasi teknologi budidaya tanaman sayuran dengan media hidroponik, (3) inovasi

teknologi budi daya tanaman sayuran dengan media vertikultura, dan (4) inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran secara bedengan. Respons KWT terhadap inovasi teknologi yang diadopsi tersebut yaitu dapat memberikan keuntungan ekonomis, penerapan inovasi sesuai dengan kondisi lingkungan sosial dan budaya, inovasi teknologi mudah untuk dikerjakan dan diterapkan, serta inovasi teknologi sangat mudah untuk diamati hasilnya, dan yang paling mendominasi diterapkan adalah inovasi teknologi budi daya tanaman sayuran dengan media tanam *polybag*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Yudi Sastro, S.P, M.P selaku Kepala Balai BPTP Bengkulu yang telah memberikan motivasinya, Ibu Dr. Shannora Yulia Sari, S.TP, M.P selaku penanggung jawab kegiatan Taman Agro Inovasi dan Mart (TAGRIMART) dan Obor Pangan Lestari (OPAL).

DAFTAR BACAAN

- Ariningsih, E & H.P.S. Rachman. 2008. "Strategi Peningkatan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Rawan Pangan. Analisis Kebijakan Pertanian, 6(3): 239 -255". Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi). 2011. "Merancang Dukungan Balitkabi dalam KRPL Pacitan". Malang: Balitkabi.
- Bernéus, A. & Zhang, J. 2010. "A Peek at the Position of Pedagogical Aspects in Usability Evaluation of Elearning System". University of Gothenburg.
- Edwards, E. 2011. "The Importance of Successful E-learning Interface Design". Dalam Allen Interaction.
- Gray, W.D. & Salzman, M.C. 1998. "Repairing Damaged Merchandise: A Rejoinder". Dalam Human-Computer Interaction, Vol. 13, No. 3, pp. 325- 335.
- Kantor Menteri Negara Pangan RI. 1996. "Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan". Jakarta: Kantor Menteri Negara RI.
- Kurnia. U., Y. Sulaeman, & A. Muti K. 2000. "Potensi dan pengelolaan lahan kering dataran tinggi". alam Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Marselia, M. 2010. *Pelestarian Lingkungan Dimulai dari Pekarangan*. Bandung: Media Indonesia.
- Maya R. 2012. "Budidaya tanaman sayuran secara vertikultur sederhana". Bangka Belitung: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung.

- Mustika, A. 2010. “Analisis Tingkat Pengangguran dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya di Kota Semarang”. Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahman, A., & Bukhari R. 2010. “Profil Agribisnis Tanaman Hias di Kota Medan. Provinsi Sumatera Utara”. Dalam *Warta Universitaria*. UMA, edisi 25 Februari 2010.
- Rakhman, A, Budianto Lanya, R.A.B. Rosadi, & M.Z. Kadir. 2015. “Pertumbuhan tanaman sawi menggunakan sistem hidroponik dan akuaponik”. Dalam *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4(4): 245–254.
- Resh, H. M. 1985. *Hydroponics Food Production, A Definitive Guidebook Of Soilles Food Growing Methods*. Santa Barbara, California: Woodbrigde Press Publishing Company.
- Roidah, I.S. 2014. “Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik”. Dalam *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. 1(2):43– 50.
- Rukmana, Rahmat. 2008. *Bertanam buah-buahan di pekarangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sastro, Yudi. 2010. *Budidaya Tanaman Organik Secara Vertikultur*. Jakarta: BPTP Jakarta.
- Surtinah & Nizar, R. 2017. “Pemanfaatan Pekarangan Sempit dengan Hidroponik Sederhana di Pekanbaru”. Dalam *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 23(2), 274–278.
- Syamsul, Ida. 2014. “Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. Fakultas Pertanian”. Dalam *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*. Vol 1. No 2. (Online) <http://jurnslunits-org/index.php/bonorowo/article/view/14>.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

TEKNIK PERCOBAAN: PENGARUH DOSIS PUPUK HAYATI PETRO BIOFERTIL TERHADAP HASIL PADI INPARI 30

Noeriwan⁽¹⁾, Yun Kusofah, Nu'Arofah⁽²⁾ dan Dewi Sekarsari⁽³⁾

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur
JL. Raya Karangploso Km.04, Malang, Jawa Timur
Telepon (0341) 494052*

RINGKASAN

Arah pertanian ke depan adalah pertanian ramah lingkungan. Salah satunya dengan pupuk hayati untuk mendukung ketersediaan unsur hara dalam tanah. Pupuk hayati mempunyai peran sebagai penambat N, pelarut P, dan merombak bahan organik dalam tanah. Pemberian pupuk hayati diharapkan dapat mengefektifkan penyerapan unsur hara oleh tanaman padi. Untuk itu, perlu dilakukan kajian pengaruh pemberian dosis pupuk hayati ke tanaman padi. Selain itu, juga diintroduksikan padi jenis Inpari 30. Tujuan percobaan adalah mengetahui dosis pemberian pupuk hayati yang sesuai untuk tanaman padi yang dipadukan dengan penambahan pupuk anorganik. Percobaan dilaksanakan di Mojokerto yang dilakukan dengan 4 perlakuan: A) 0 kg Petro Biofertil/ha + pupuk an organik; B) 50 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik; C) 100 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik; dan D) cara petani yang diulang tiga kali. Dari percobaan didapat produksi gabah kering panen pada perlakuan B, A, dan C memberi hasil lebih baik dibanding cara petani yakni masing-masing 6,86 t/ha, 6,77 t/ha, 6,73 t/ha, dan 5,20 t/ha. Penambahan pupuk hayati Petro Biofertil 50 kg/ha dengan pemupukan pupuk anorganik dapat meningkatkan hasil gabah kering panen dibandingkan dengan cara petani yang diulang tiga kali.

Kata kunci : pupuk hayati, petro biofertil, hasil padi, Inpari 30

PENDAHULUAN

Usaha pertanian ke depan adalah usaha pertanian yang ramah lingkungan. Setidaknya usaha pertanian yang dapat meminimalisasi penggunaan pupuk maupun bahan pabrikan yang berbahan kimia. Peran pupuk hayati sebagai pilihan perbaikan lahan sangat diharapkan ke depannya. Ini tidak saja untuk peningkatan produksi padi namun juga menyediakan pangan sehat untuk masyarakat. Penggunaan pupuk hayati bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan efisiensi pemberian pupuk anorganik agar tercipta agroekosistem yang berkelanjutan (Erlambang dkk, 2018).

Pupuk hayati merupakan pupuk hidup yang terdiri dari kerja sama beberapa mikroba yang dapat menguntungkan pertumbuhan tanaman. Menurut PTPN X (2018), pupuk hayati juga dapat didefinisikan sebagai inokulum berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman.

Dalam satu pupuk hayati dapat terdiri dari beberapa mikroba fungsional yang positif bagi tanaman. Jenis mikroba yang umum digunakan yakni mikroba *Azospirillum sp*, *Azotobacter sp*, dan *Pseudomonas sp*. *Azotobacter sp* dan *Azospirillum sp* merupakan mikroba penambat nitrogen yang memiliki kemampuan dalam meningkatkan maupun memperbaiki kandungan unsur nitrogen dalam tanah (Ananty, 2008). Mikroba pelarut fosfat yaitu *Pseudomonas sp* dan *Bacillus sp* memiliki peran terhadap tanaman hingga 50%. Peningkatan ketersediaan unsur P ini disebabkan mikroba pelarut fosfat mampu mengeluarkan asam-asam organik seperti asam sitrat, glutamat, suksinat, dan glioksilat yang dapat memecah ikatan logam Fe, Al, Ca, dan Mg sehingga fosfor yang terikat menjadi larut dan tersedia (Boraste *et al.*, 2009).

Percobaan kali ini menggunakan padi jenis Inpari 30 yang juga menjadi salah satu pengenalan padi varietas unggul baru produk Balitbangtan ke masyarakat tani. Selama ini padi jenis Ciherang merupakan padi *existing* yang banyak ditanam petani. Menurut Balitbangtan (2015), padi Inpari 30 adalah jenis padi yang cocok untuk lahan sawah dengan tinggi tanaman 101 cm, bobot gabah 1.000 butir 27 gram, dan rata-rata hasil 7,2 ton/ha.

Tujuan percobaan adalah mengetahui dosis pemberian pupuk hayati yang sesuai untuk tanaman padi yang diharapkan dapat mendukung penyerapan unsur hara oleh tanaman padi.

PROSEDUR

Tempat dan Waktu

Percobaan berlokasi di Mojokerto di lahan sawah seluas 4.000 m² milik petani dan dilaksanakan pada awal musim penghujan. Pola tanam yang biasa diterapkan petani setempat yakni padi-padi-padi.

Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan dalam percobaan adalah pupuk hayati Petro Biofertil, benih padi varietas Inpari 30, pupuk majemuk NPK 15:15:15, dan urea. Alat yang digunakan antara lain cangkul, *knapsack sprayer*, *roll meter*, penggaris, dan alat pendukung lainnya.

Prosedur Pelaksanaan

Lahan yang akan dipergunakan sebelumnya dilakukan pengolahan tanah sempurna. Lahan diolah menggunakan alat traktor. Setelah pengolahan tanah, lahan dibiarkan seminggu. Menjelang tanam, lahan kemudian dibuat petakan-petakan dengan ukuran 10 m x 5 m sejumlah 18 petak. Agar pengairan juga tidak bercampur dengan pengairan petakan lainnya, maka harus dibuat pembuangan air langsung keluar dari petakan perlakuan jika berlebih sehingga air tidak kembali masuk ke petakan lagi. Ketinggian pematang 35 cm dan lebar 40 cm. Setelah petakan-petakan terbentuk, lahan kemudian ditambahkan pupuk organik Petroganik sebanyak 500 kg/ha dan diolah lagi menggunakan cangkul dan diratakan.

Penanaman padi menggunakan bibit padi varietas Inpari 30 yang sudah berumur 18 hari setelah sebar (hss). Penggunaan bibit Inpari 30 juga merupakan bagian dari kegiatan introduksi inovasi teknologi Badan Pengembangan dan Penelitian Pertanian. Selama ini petani setempat menggunakan varietas *existing* Ciherang. Bibit padi ditanam dengan cara tanam jajar legowo (40 cm x 20 cm) x 10 cm. Kondisi lahan saat tanam macak-macak dan lahan rata.

Pemeliharaan tanaman seperti pemupukan dilakukan beberapa kali susulan. Untuk pengendalian hama penyakit, pengairan, dan pengendalian gulma dilakukan menyesuaikan dengan kondisi serangan yang ada.

Perlakuan Percobaan

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri dari empat perlakuan dengan masing-masing perlakuan ada tiga ulangan. Untuk memudahkan penjelasannya dibuat dalam bentuk tabel seperti di bawah ini (Tabel 1).

Tabel 1. Perlakuan aplikasi dosis pupuk hayati Petro Biofertil

Perlakuan	Pupuk Hayati
A	0 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik
B	50 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik
C	100 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik
D	Cara petani

Pupuk hayati yang digunakan adalah Petro Biofertil yang diberikan dalam dua kali tahapan yakni pada saat padi berumur 7 hst dan 21 hst. Pemberian pupuk hayati Petro Biofertil hanya diberikan pada perlakuan B dan C. Pupuk hayati Petro Biofertil berbentuk granula dan mengandung mikrob penambat N dan penghasil zat pengatur, mikrob pelarut P, serta mikrob perombak bahan organik. Pemberian pupuk hayati bukan untuk menggantikan pupuk anorganik. Akan tetapi membantu penyerapan unsur hara oleh tanaman padi.

Pemupukan perlakuan A, B, dan C menggunakan pupuk majemuk NPK 15:15:15 300 kg/ha dan Urea 200 kg/ha. Aplikasi pupuk urea diberikan 3 kali, yaitu: 1/3 dosis saat 7 hari setelah tanam (hst), 1/3 dosis umur 21 hst, dan 1/3 sisa saat 35 hst; pupuk majemuk NPK diaplikasikan dua kali, yaitu 1/2 dosis saat 7 hst dan 1/2 dosis saat umur 21 HST.

Perlakuan D dengan cara petani adalah sebagai perlakuan pembandingan dengan tanpa pupuk hayati dan pemupukan anorganik cara petani. Di mana umumnya petani menggunakan pupuk dalam jumlah besar urea 350 kg/ha dan NPK 15:15:15 sebanyak 350 kg/ha yang diberikan tiga kali sampai dengan padi panen. Selain itu, umumnya petani menanam padi jenis Ciherang dan cara tanamnya dengan cara tegel 20 cm x 20 cm.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati meliputi: tinggi tanaman, jumlah anakan jadi, persentase gabah isi, bobot gabah 1.000 butir, dan gabah kering panen. Parameter tinggi tanaman diukur dari pangkal batang bawah sampai dengan daun tanaman tertinggi. Parameter jumlah anakan diukur hanya pada jumlah anakan jadi saja. Parameter tinggi dan jumlah anakan tanaman dilakukan saat tanaman menjelang panen 90 hst.

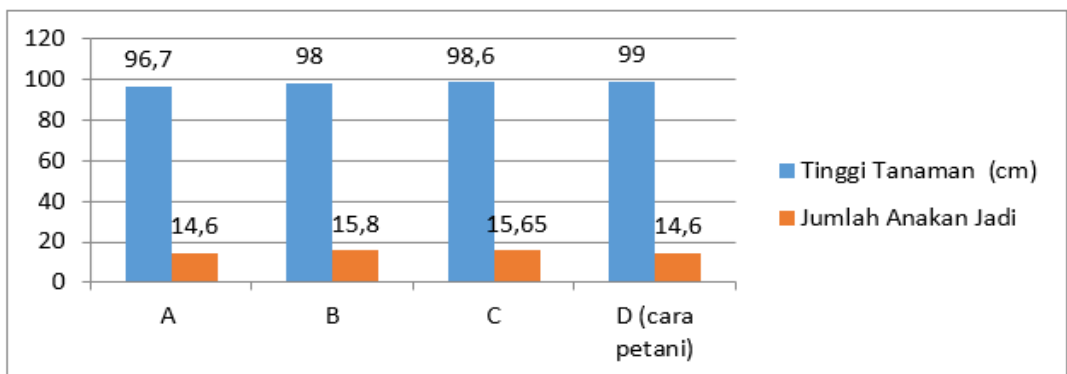
Persentase gabah isi dihitung dengan membandingkan jumlah gabah isi dan hampa. Bobot gabah 1.000 butir dilakukan dengan menimbang gabah isi dan mengonversikan ke kadar air 14%. Gabah kering panen diukur pada saat tanaman dipanen langsung di lahan sawah, lalu dikonversikan ke kadar air 14%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi dan Jumlah Anakan Tanaman

Parameter tinggi tanaman menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Perlakuan B 50 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik, C 100 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik, dan D cara petani. mempunyai tinggi tanaman berturut-turut 98 cm, 98,6 cm, dan 99 cm. Sedangkan perlakuan A 0 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik meski dengan pupuk anorganik mempunyai nilai lebih rendah 96,7 cm.

Untuk jumlah anakan perlakuan B 50 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik dan C 100 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik berturut-turut 15,8 dan 15,6 anakan jadi. Sedangkan perlakuan A 0 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik dan cara petani sama-sama memiliki jumlah anakan 14,6. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik dapat bekerja sama meningkatkan pertumbuhan tanaman.



Grafik 1. Tampilan data parameter tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman pada percobaan pupuk hayati

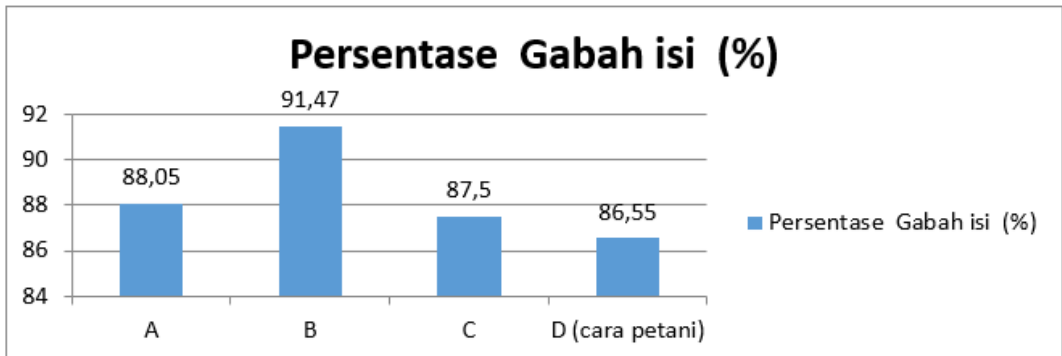
Pemberian pupuk hayati diduga meningkatkan fase vegetatif pertumbuhan tanaman. Ini dikarenakan pupuk hayati Petro Biofertil mempunyai fungsi menambat

N dan melarutkan P dalam tanah sehingga ketersediaan unsur hara keduanya mampu menjaga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, apalagi didukung pula oleh pupuk anorganik (Grafik 1). Tanaman padi dalam membentuk organ tanaman, menyerap nitrogen dalam bentuk N amonium dan N nitrat. Tetapi tanaman lebih banyak menyerap N amonium. Menurut Flatian (2010) N amonium yang diserap oleh tanaman dapat langsung diubah ke dalam bentuk N-organik penyusun organ-organ tanaman, sementara N nitrat terlebih dahulu mengalami serangkaian proses denitrifikasi ke bentuk amonium yang membutuhkan lebih banyak energi ATP.

Persentase Gabah Isi

Parameter persentase gabah isi menunjukkan bahwa perlakuan B aplikasi dosis 50 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik memberikan hasil tertinggi 91,47%, diikuti perlakuan A 0 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik 88,05%, C 100 Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik 87,5%, dan jauh signifikan dibanding perlakuan D cara petani 86,55%. Meningkatnya jumlah gabah isi kemungkinan disebabkan oleh peran mikrob penambat N dan pelarut P yang dapat menyediakan unsur hara tepat waktu pada fase generatifnya (Grafik 2.).

Menurut Puspawati *et al* (2014), kombinasi pemberian pupuk organik (pupuk hayati) yang dipadukan dengan penambahan pupuk anorganik dapat menciptakan kondisi fisika, kimia, dan biologi tanah dengan baik sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan efisiensi dalam penggunaan pupuk.



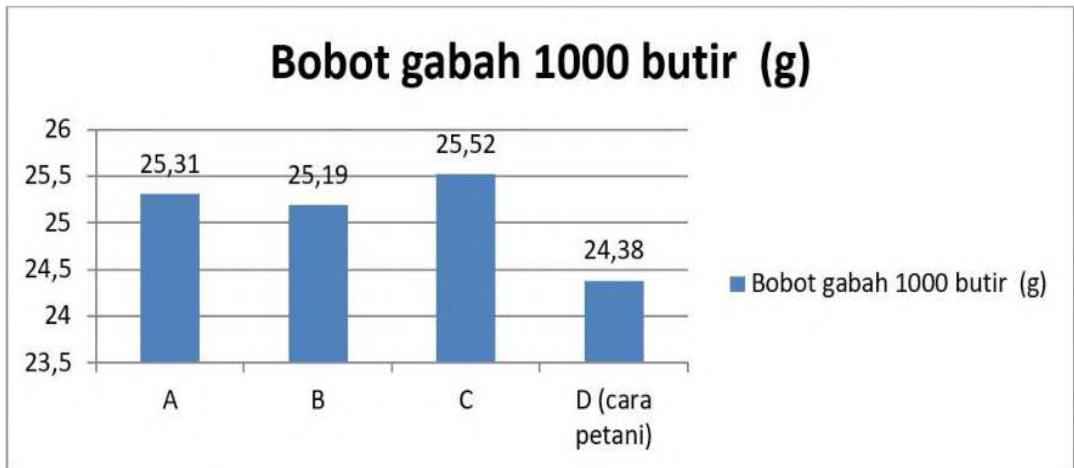
Grafik 2. Tampilan data persentase gabah isi pada percobaan pupuk hayati

Mikrob penambat N *Azotobacter sp* dan *Azospirillum sp*, mempunyai enzim nitrogenase. N yang dihasilkan mempunyai fungsi untuk merangsang semua pertumbuhan tanaman dan pembentukan jaringan tanaman (Hamastuti *et al*, 2012). Begitu pula dalam pembentukan bulir padi. Selain itu, persentase gabah isi juga dapat dipengaruhi pemeliharaan tanaman yang dilakukan secara optimal seperti pemupukan anorganik, pengendalian hama penyakit, dan ketersediaan air saat memasuki fase generatif.

Bobot Gabah 1.000 Butir

Meningkatnya penyerapan fase generatif memberikan dampak kepada bobot gabah 1.000 butir. Ini ditunjukkan pada perlakuan C dosis 100 kg Petro Biofertil/ha +

pupuk anorganik dengan bobot gabah 1.000 butir tertinggi 25,52 gram. Meski tidak berbeda jauh dengan perlakuan A 0 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik dan B 50 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik yakni 25,31 gram dan 25,19 gram. Perlakuan D cara petani menunjukkan bobot gabah 1.000 butir terendah 24,38 gram.



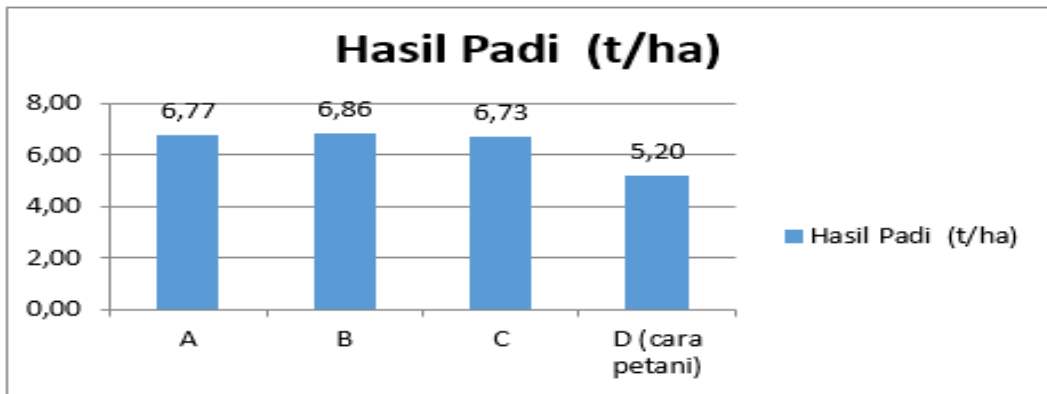
Grafik 3. Tampilan data bobot gabah 1.000 butir pada percobaan pupuk hayati

Bobot gabah 1.000 butir yang dicapai diduga merupakan peran mikroba dalam pupuk hayati Petro Biofertil dan pemupukan anorganik (NPK dan urea) seperti yang disampaikan oleh Hamim *et al* (2007) bahwa kandungan mikroba dalam pupuk hayati mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, tetapi perlu dipadu dengan hara lain. Mikroba pelarut P pada kondisi pH normal akan mengeluarkan asam-asam organik untuk memecah ikatan logam Fe, Al, Ca dan Mg agar fosfor larut dan diserap tanaman untuk pembentukan gabah. Menurut Flatian (2010), unsur P dapat membentuk protein dan mineral yang sangat tinggi bagi tanaman, mengedarkan energi ke seluruh bagian tanaman, merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, serta mempercepat pemasakan biji dan buah.

Hasil Padi Inpari 30

Produksi hasil padi Inpari menunjukkan perbedaan yang tidak jauh beda. Hasil gabah kering panen tertinggi dimiliki perlakuan B 50 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik 6,86 t/ha, lalu A 0 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik 6,77 t/ha, C 100 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik 6,73 t/ha, dan D cara petani 5,20 t/ha. Perlakuan B, A, dan C mempunyai selisih hasil padi sekitar 1,66 t/ha, 1,57 t/ha, dan 1,53 t/ha dibandingkan hasil padi perlakuan D cara petani yang mencapai 5,20 t/ha. Ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati Petro Biofertil dan pemupukan yang tepat memberikan hasil yang masih lebih baik dibanding cara petani.

Namun begitu, dosis pupuk hayati 100 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik pada perlakuan C ternyata tidak memberikan pengaruh terhadap hasil padi Inpari 30. Dapat diartikan bahwa pemberian dosis 50 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik lebih efektif memberikan pengaruh nyata pada hasil padi Inpari 30 yang diperoleh daripada perlakuan B dengan dosis 100 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik.



Grafik 4. Tampilan data hasil padi Inpari 30 pada percobaan pupuk hayati

Dalam pertumbuhannya, tanaman padi memerlukan energi yang banyak saat masuk fase generatif dan saat pengisian bulir padi. Menurut Suwahyono (2011), mikroba yang ada di dalam pupuk hayati yang diaplikasikan pada tanaman mampu mengikat nitrogen dari udara, melarutkan fosfat yang terikat di dalam tanah, dan memecah senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga memacu pertumbuhan tanaman.

Peran pupuk hayati tidak akan dapat serta-merta meningkatkan hasil tanaman padi Inpari 30 tanpa pupuk anorganik yakni NPK 300 kg/ha dan urea 200 kg/ha. Aplikasi pupuk hayati secara bertahap (dua kali) dan anorganik NPK dua kali, urea tiga kali ternyata memberikan keragaan hasil pada masing-masing parameter.

Produksi padi Inpari 30 ternyata berkorelasi dengan parameter persentase gabah isi. Hasil padi Inpari 30 yang didapat dapat dipengaruhi banyak faktor antara lain genetik tanaman padi, gangguan hama penyakit, pemupukan, pengendalian gulma, pengairan, dan cara pemanenan. Hasil padi Inpari 30 sebanyak 6,86 t/ha masih di bawah hasil rata-rata Balitbangtan yang mencapai 7,2 t/ha dengan selisih hasil 0,34 t/ha. Perlu diketahui bahwa padi Inpari 30 merupakan produk Balitbangtan yang sumber induknya adalah Ciherang/IR64Sub1/Ciherang.

KESIMPULAN

Ada pengaruh yang tidak berbeda jauh pada tiga perlakuan baik pada parameter tinggi dan jumlah anakan, persentase gabah isi, dan bobot gabah 1.000 butir. Tapi berbeda jauh dibanding cara petani. Hasil gabah padi Inpari perlakuan B 50 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik yang diperoleh berkorelasi dengan parameter jumlah anakan tanaman dan persentase gabah isi. Perlakuan B 50 kg Petro Biofertil/ha + pupuk anorganik mencapai hasil padi 6,86 ton/ha dibanding tiga perlakuan lainnya. Pemberian pupuk hayati Petro Biofertil dosis 100 kg/ha + pupuk anorganik ternyata tidak diikuti dengan kenaikan hasil padi yang hanya mencapai 6,73 ton/ha. Penggunaan pupuk hayati bukan bertujuan menggantikan peran pupuk anorganik akan tetapi lebih kepada mendukung ketersediaan unsur hara untuk tanaman padi. Perlunya dilakukan percobaan penggunaan pupuk hayati lanjutan untuk mendapatkan hasil padi yang maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Kel. Dr. Ir. Q. Dadang Ernawanto (Alm): terima kasih atas tuntunan ilmu yang diberikan selama bekerja sama.

DAFTAR BACAAN

- A., Boraste, Vamsi K.K., Jhadav A., Khaimar Y., Gupta N., Trivedi S., Patil P., Gupta G., Gupta M., Mujapara A.K., & Joshi B. 2009. "Biofertilizers: A Novel Tool for Agriculture". Dalam International Journal of Microbiology Research. ISSN. 0975-5276. Volume 1, Issue 2, 2009. pp 23-31
- Erlambang, R., Wiwin S.D., & Agus. S. 2018. "Uji Efektivitas Pupuk Hayati pada Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.)". Dalam Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 6 No. 9. September 2018.: 2338-2345. ISSN: 2527-8452. Univ. Brawijaya. Malang
- Flatian, A.N. 2010. "Pupuk Hayati: Manfaat dan Kontribusi". Pertanian Kita 1 Juli 2010, dilihat pada 20 November 2020. <https://nico03soil.wordpress.com/2010/07/01/pupuk-hayati-manfaat-dan-kontribusi/>.
- Hamim, Nisa, R., Ida, H.S., & Nani, S. 2007. "Pengaruh Pupuk Biologi terhadap Pola Serapan Hara, Ketahanan Penyakit, Produksi dan Kualitas Hasil Beberapa Komoditi Tanaman Pangan dan sayuran Unggulan". Dalam Laporan Penelitian Institut Pertanian Bogor.
- Hamastuti, H., Elysa D.O., S.R. Juliastuti, & N. Hendrianie. 2012. "Peran Mikroorganisme *Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas fluorescens* dan *Apergilus niger* pada Pembuatan Kompos Limbah Sludge Industri Pengolahan Susu". Dalam Jurnal Teknik Pomits. ITS. Surabaya.
- PTPN X. 2011. Pupuk Hayati Cair. <http://ptpn10.co.id/>. Ditinjau 26 Juli 2020.
- Puspadewi, S., W. Sutari, & Kusumiyati. 2016. "Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Dosis Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var *Rugosa Bonaf*) Kultivar Talenta. Department of Corp Science. Padjadjaran University". Dalam Jurnal Kultivasi. 15(3): 175-182.
- Suwahyono, U. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Jakarta: Penebar Swadaya.

TEKNIK BUDI DAYA HIDROPONIK TANAMAN PAKCOY SISTEM *DEEP FLOW TECHNIQUE*

**Nur Fadhilah, Irwin Harfian, I Ketut Suwitra, Andi Dalapati,
Anugerah Fitri A**

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Tengah
Jl. Poros Palu-Kulawi Km.17 Desa Maku Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi
Telepon (0451) 4013202*

RINGKASAN

Semakin pesatnya laju pertumbuhan penduduk maka lahan-lahan produktif berubah menjadi daerah pemukiman maupun toko atau mal. Hidroponik merupakan salah satu sistem pertanian masa depan. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh aliran nutrisi menggunakan pompa pada media tanam hidroponik sistem DFT terhadap pertumbuhan tanaman indikator. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2019 di Instalasi Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (IP2TP) Sidondo. Rancangan perlakuan yang digunakan adalah pemberian aliran nutrisi pada media tanam hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. Metode yang digunakan yaitu: 1. Hidroponik sistem DFT dengan pemberian aliran nutrisi selama 12 jam pada siang hari. 2. Hidroponik sistem DFT dengan pemberian aliran nutrisi selama 12 jam pada malam hari. 3. Hidroponik sistem DFT dengan pemberian aliran nutrisi selama 24 jam. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar. Hasil penelitian menunjukkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar tanaman pakcoy dengan pemberian aliran nutrisi selama 24 jam berbeda nyata dengan instalasi yang hanya diberikan aliran nutrisi 12 jam pada siang hari maupun malam hari, ditunjukkan dengan hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman 22.60 cm, rata-rata panjang akar 31.80 cm, dan rata-rata jumlah daun 18. Pengaliran nutrisi pada media tanam hidroponik tanpa henti sangat disarankan karena akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

Kata kunci: hidroponik, pakcoy, aliran nutrisi, DFT.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang mempunyai luas wilayah pertanian sangat luas. Akan tetapi dengan semakin pesatnya laju pertumbuhan penduduk maka lahan-lahan produktif berubah menjadi daerah permukiman maupun toko atau mal. Dengan demikian, kita harus dapat memanfaatkan lahan sempit untuk bisa mencukupi pangan, paling tidak pangan untuk keluarga dengan cara budi daya tanaman secara hidroponik. Budi daya tanaman secara hidroponik menjanjikan banyak manfaat bagi masyarakat.

Sampai saat ini komoditas hortikultura yang sering dibudidayakan dengan sistem hidroponik adalah tanaman sayuran, salah satunya adalah pakcoy. Beberapa

jenis sawi yang saat ini cukup populer dan banyak dikonsumsi masyarakat, antara lain sawi hijau, sawi putih, dan sawi pakcoy atau caisim. Dari ketiga jenis sawi tersebut, tanaman sawi pakcoy (*Brassica juncea* L) merupakan jenis yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena memiliki nilai komersial dan prospek yang baik. Pakcoy salah satu jenis tanaman sayur-sayuran yang sangat digemari masyarakat, baik masyarakat kelas bawah maupun masyarakat kelas atas (Haryanto, 2001).

Ada enam jenis sistem penanaman secara hidroponik, yaitu sistem sumbu, sistem kultur air, sistem pasang surut, sistem irigasi tetes, sistem NFT, dan sistem aeroponik (Krisnawati, 2014). Selain keenam jenis sistem tersebut, dikembangkan juga sistem *Deep Flow Technique* (DFT). Sistem ini menggunakan genangan pada instalasi dan menggunakan sirkulasi dengan aliran pelan. Teknik ini banyak sekali disukai oleh penggemar hidroponik karena mempunyai banyak keunggulan. Pembuatannya dapat menggunakan pipa PVC bulat yang bahan-bahannya mudah diperoleh dan dapat ditemukan bahan bakunya di mana pun. Selain itu, teknik ini memungkinkan adanya sisa genangan air saat aliran listrik padam. Sehingga untuk daerah yang sering mengalami pemadaman aliran listrik penggunaan teknik ini masih memungkinkan tersedianya air untuk menyuplai nutrisi ke akar tanaman.

Pompa air sangat dibutuhkan untuk mengatur sistem penyaluran nutrisi ke instalasi hidroponik. Air yang berisi nutrisi dari penampungan diangkat memakai pompa air hidroponik dan dibagikan secara merata ke tanaman hidroponik.

Berdasarkan hal tersebut, maka penulis termotivasi untuk melaporkan hasil penelitian dengan judul Teknik Budi daya Tanaman Pakcoy Hidroponik Sistem DFT.

PROSEDUR

Percobaan dilaksanakan di Instalasi Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (IP2TP) Sidondo dari Oktober-Desember 2019. Bahan yang digunakan antara lain nutrisi ABmix, air baku (ppm<50), dan bibit pakcoy. Sedangkan alat yang digunakan yaitu instalasi hidroponik sistem DFT, *TotalS Dissolved Solids* (TDS) meter, pompa air, pH meter, *net pot*, penggaris, pulpen, kertas, gunting, spidol, dan timbangan digital.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen secara hidroponik DFT menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan, yaitu:

No	Perlakuan	Keterangan
1.	A	Hidroponik sistem DFT dengan pemberian aliran nutrisi selama 12 jam pada siang hari
2.	B	Hidroponik sistem DFT dengan pemberian aliran nutrisi selama 12 jam pada malam hari
3.	C	Hidroponik sistem DFT dengan pemberian aliran nutrisi selama 24 jam

Parameter yang diamati dalam penelitian budi daya hidroponik pakcoy sistem DFT dengan tiga jenis perlakuan meliputi: 1) tinggi tanaman, 2) jumlah daun, dan 3) panjang akar. Parameter tinggi tanaman dan jumlah daun diamati pada umur tanaman 14 HST, 20 HST, 27 HST, dan 30 HST. Sedangkan untuk parameter lainnya dilakukan pada saat panen.

Cara pelaksanaan kegiatan:

Cara kerja yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

1. Benih sawi pakcoy disemai menggunakan *rockwool* ukuran 2 cm x 2 cm, 1 biji per lubang. Kemudian tunggu sampai umur 2 minggu di persemaian baru dipindahkan ke media hidroponik sistem DFT. Setelah tanaman dipindahkan ke dalam instalasi sistem DFT, kemudian tambahkan air baku ke dalam tandon hidroponik.
2. Kemudian ukur pH air menggunakan pH meter, pH yang digunakan berkisar antara 6,8-7 artinya pada kisaran tersebut netral dan merupakan pH yang dikehendaki tanaman untuk tumbuh normal.
3. Setelah itu tambahkan larutan nutrisi ABmix sesuai dosis untuk tanaman sawi pakcoy umur 2 minggu yaitu sebesar 700 ppm, umur 3 minggu 900 ppm, dan pada umur 4-5 minggu yaitu 1.200 ppm. Lakukan kontrol terhadap instalasi hidroponik yaitu kontrol air dan dosis nutrisi ABmix agar volumenya tetap dan mendapatkan dosis nutrisi yang sesuai.
4. Terakhir amati pertumbuhan tanaman dari minggu ke minggu hingga panen.

Pengamatan:

Pengamatan parameter yang diamati pada tanaman pakcoy adalah:

- a. Tinggi tanaman pakcoy (cm): yang diukur mulai dari pangkal batang sampai ke ujung daun yang terpanjang.
- b. Jumlah daun (helai): jumlah daun diperoleh dengan menghitung seluruh daun yang muncul dan sudah membuka sempurna.
- c. Panjang akar (cm): diukur mulai dari pangkal akar sampai ke ujung akar yang terpanjang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

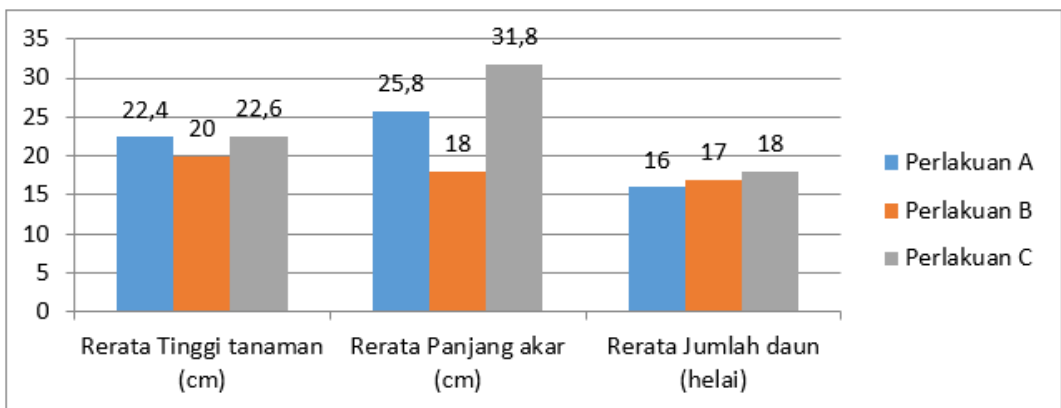
Hasil pengamatan komponen pertumbuhan menunjukkan bahwa pemberian aliran nutrisi menggunakan pompa air pada instalasi hidroponik berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (Tabel 1 dan Grafik 1).

Tabel 1. Rerata parameter pertumbuhan tanaman pakcoy umur 1 bulan setelah pindah tanam

Jenis Perlakuan Hidroponik	Rerata Tinggi tanaman (cm)	Rerata Panjang akar (cm)	Rerata Jumlah daun (helai)
Perlakuan A	22.40	25.80	16
Perlakuan B	20.00	18.00	17
Perlakuan C	22.60	31.80	18

Berdasarkan data hasil pengamatan yang dilakukan, terlihat bahwa budi daya tanaman pakcoy secara hidroponik menggunakan sistem DFT yang aliran air nutrisi mengalir selama 24 jam menunjukkan pertumbuhan yang paling bagus di antara yang aliran air nutrisinya mengalir hanya 12 jam saat siang hari saja maupun aliran air nutrisinya mengalir hanya 12 jam saat malam hari. Ini dikarenakan tanaman menerima oksigen dan nutrisi yang tepat. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan oksigen di media tanam akan mempermudah akar untuk berespirasi, sehingga energi yang dihasilkan dari proses respirasi tersebut dapat digunakan untuk asimilasi dalam proses penyerapan air, penyerapan nutrisi, dan lain sebagainya.

Pendapat yang sama dilaporkan oleh Pratiwi, Subandi, dan Mustari (2015) bahwa bila akar pada media tanam hidroponik kekurangan oksigen akan menyebabkan pertumbuhan tanaman yang tidak sempurna dan dapat menurunkan hasil panen, dan akar tanaman yang memperoleh oksigen, air dan unsur hara walaupun dalam bentuk kabut dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik



Gambar 1. Rerata parameter pertumbuhan tanaman pakcoy umur 30 HST

Subandi, Salam, dan Prasetya (2015) melaporkan bahwa akar tanaman akan berwarna coklat apabila di media tanamnya kekurangan oksigen, dan hal ini sebagai salah satu indikator bahwa zona perakaran kekurangan oksigen. Ketersediaan oksigen di zona perakaran pada sistem hidroponik sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Respirasi aerob akan menghasilkan energi yang cukup untuk menyerap hara yang dibutuhkan untuk membentuk organel sel yang dapat digunakan untuk menyediakan makanan bagi tanaman tersebut.

Sedangkan untuk perlakuan A yang diberi aliran nutrisi menggunakan pompa hidroponik selama 12 jam pada siang hari menunjukkan hasil pertumbuhan yang lebih baik dari perlakuan B yang aliran air nutrisinya dialirkan 12 jam pada malam hari saja. Pada perlakuan A, pada siang hari aliran nutrisi menyebar pada seluruh instalasi dan didukung dengan cahaya matahari sehingga terjadi fotosintesis yang baik sehingga nutrisi terserap dan tanaman tumbuh lebih baik dari pada perlakuan B

yang mana hanya malam hari dialirkan pompa hidroponiknya, sehingga terjadi pengendapan partikel-partikel mineral nutrisi yang sulit terserap oleh tanaman.

KESIMPULAN

Teknik budi daya tanaman pakcoy hidroponik sistem DFT dengan perlakuan aliran nutrisi mengalir selama 24 jam mengalir terus-menerus merupakan perlakuan yang terbaik untuk budi daya tanaman pakcoy. Ini dibuktikan dari parameter pertumbuhan yang diamati menunjukkan angka yang paling tinggi yaitu rata-rata tinggi tanaman 22.60 cm, rata-rata panjang akar 31.80 cm, dan rata-rata jumlah daun 18. Disarankan untuk dilakukan studi tentang nilai ekonomis penggunaan tenaga listrik dengan nilai tanaman yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala BPTP Sulawesi Tengah (Dr. Ir. Fery Fahrudin Munier, M.Sc), Kasubbag Tata Usaha (Rudi Aksono, SP), dan Kasie KSPP BPTP Sulawesi Tengah (Syamsyiah Gafur, SP, M.Si) yang telah memfasilitasi, mengarahkan, dan menyempurnakan naskah publikasi ini hingga layak diterbitkan.

DAFTAR BACAAN

- Hartus, T. 2008. *Berkebun Hidroponik Secara Murah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Haryanto. 2001. *Sawi dan Selada*. Edisi revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Karsono. 2004. *Hidroponik Skala Rumah Tangga*. Jakarta: Agromedia system DFT Pustaka.
- Lingga, P. 2002. *Hidroponik: Bertanam Tanpa Tanah modifikasi DFT*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pratiwi, P. R., Subandi, M., & Mustari, E. 2015. "Pengaruh Tingkat EC terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*, L) pada Sistem Instalasi Aeroponik Vertikal". Dalam *J. Agro*, 2(1): 50–55.
- Sarido, La, & Junia. 2017. "Uji Pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa*) dengan pemberian pupuk organik cair pada system hidroponik". Dalam *Jurnal AGRIFOR Volume XVI Nomor 1*.
- Subandi, M., N. P. Salam, & B. Prasetya. 2015. "Pengaruh Berbagai Nilai EC (Electrical Conductivity) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus SP.*) pada Hidroponik sistem Rakit Apung (Floating Hidroponics System)". Dalam *Jurnal UIN Sunan Gunung Jati*, IX(2): 136–152.
- Wibowo, Supto, & Arum Asriyanti S. 2013. "Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*)". Dalam *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol. 13 (3):159-167*.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB UNTUK PENYAJIAN INFORMASI POTENSI SUMBER DAYA PERTANIAN SULAWESI TENGAH

Irwin Harfian, Nur Fadhilah, I Ketut Suwitra, dan Femmi Nor Fahmi

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Tengah
Jl. Poros Palu-Kulawi Km.17 Desa Maku Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi
Telepon (0451) 4013202*

RINGKASAN

Pemanfaatan potensi lahan yang diusahakan harus dengan pengelolaan yang tepat dan sesuai kondisi wilayah. Data dan informasi khususnya yang terkait dengan pemanfaatan lahan, luas baku lahan sawah, produktivitas komoditas, sebaran alat mesin pertanian, dan iklim memainkan peran penting sebagai dasar dalam melakukan pengelolaan lahan. Teknologi sistem informasi geografis (SIG) berbasis web dapat digunakan sebagai sarana dalam penyajian informasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi penyajian informasi sumber daya pertanian berbasis Web GIS. Metode penyusunan meliputi: (1) Inventarisasi data spasial dan tabular wilayah, (2) Input dan pengolahan basis data, dan (3) Penyusunan portal Web GIS. Hasil dari penelitian ini berupa Portal Web GIS *iSuperSulteng* (Informasi Sumber daya Pertanian Sulawesi Tengah) yang berisikan informasi sumber daya lahan, sumber daya manusia, dan informasi pertanian lainnya yang tersusun dalam format sistem *geodatabase*. Portal tersebut dapat diakses secara *online* sehingga memudahkan petani, pemerintah daerah/pusat, pengambil kebijakan, akademisi, pelaku usaha, dan masyarakat luas pada umumnya untuk mendapatkan informasi sumber daya pertanian wilayah secara cepat dan tepat tanpa kendala tempat dan waktu.

Kata kunci: iSuperSulteng, SIG, WebGIS.

PENDAHULUAN

Sulawesi Tengah merupakan salah satu wilayah agraris dengan sumber daya alam dan komoditas yang beragam sebagai pendukung pembangunan pertanian di wilayah tersebut. Sektor pertanian dan tanaman pangan menempati posisi terbesar bagi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Sebesar 28,32% ditempati oleh sektor pertanian dan sebesar 4% ditempati oleh tanaman pangan (BPS Sulawesi Tengah, 2018).

Untuk mendukung pemanfaatan potensi lahan yang diusahakan harus dengan pengelolaan/pengolahan yang tepat dan sesuai kondisi wilayah. Data dan informasi khususnya yang terkait dengan pemanfaatan lahan, luas baku lahan sawah, produktivitas komoditas, sebaran alat mesin pertanian, dan iklim memainkan peran penting sebagai dasar dalam melakukan pengelolaan lahan terutama dalam

mendukung pengembangan komoditas strategis (padi, jagung, dan kedelai) maupun komoditas unggulan daerah. Dengan demikian, swasembada pangan dan kedaulatan pangan berkelanjutan diharapkan dapat tercapai serta menuju pada kesejahteraan petani (BBP2TP, 2020).

Kemudahan akses informasi mendorong manusia untuk mengembangkan salah satu teknologi informasi yaitu Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG dapat dikategorikan dalam tiga aplikasi, yaitu: berbasis desktop, web, dan *mobile* (Sutanto dkk., 2016; Nuban, 2014).

Pemetaan lahan berperan penting dalam memberikan informasi berbagai komoditas pertanian yang sesuai untuk dikembangkan, faktor pembatas, luas dan penyebarannya di suatu wilayah. Dalam penelitian ini penulis merancang aplikasi penyajian informasi sumber daya pertanian berbasis Web GIS. Sehingga petani, pemerintah daerah/pusat, pengambil kebijakan, akademisi, pelaku usaha, dan masyarakat luas pada umumnya memungkinkan untuk mendapatkan informasi sumber daya pertanian wilayah secara cepat dan dapat diakses secara langsung (*online*) tanpa kendala tempat dan waktu.

PROSEDUR

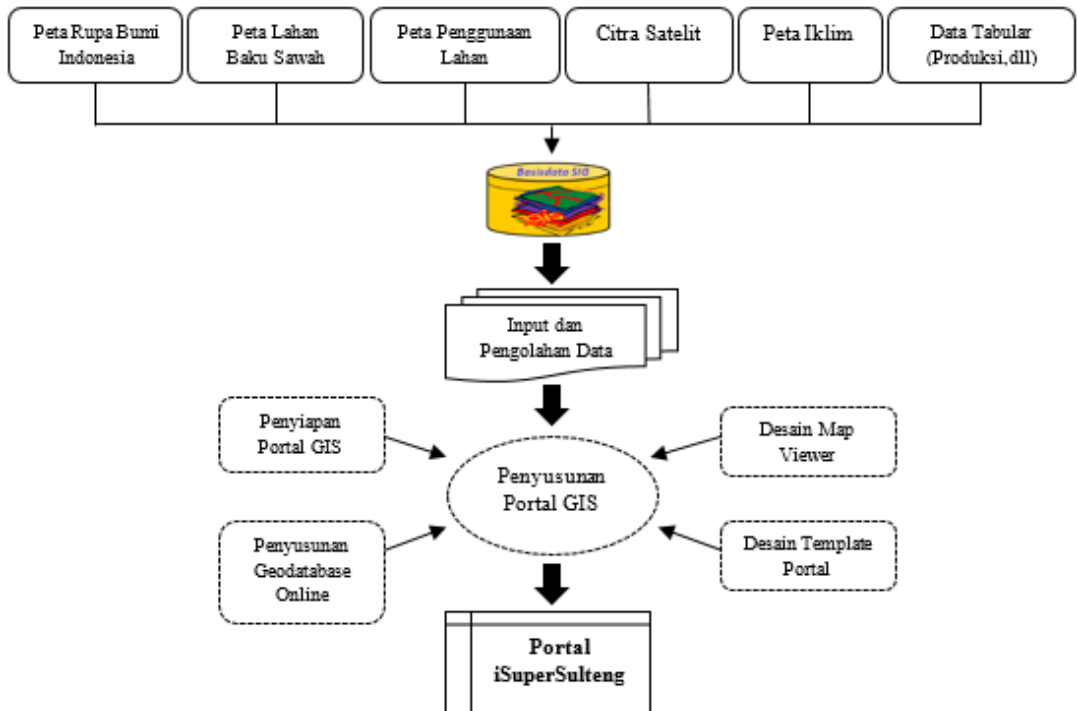
Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang diperlukan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer berupa Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:50.000 (Badan Informasi Geospasial), Peta Lahan Baku Sawah (Kementerian ATR/BPN), Peta Penggunaan Lahan Skala 1:50.000 (Badan Informasi Geospasial), Peta Kawasan Hutan (Kementerian LHK), Peta Geologi Skala 1:250.000 (Kementerian ESDM), dan Citra Satelit Spot 6/7 (LAPAN).

Data sekunder berupa data tabulasi produktivitas padi, alat mesin pertanian, curah hujan, jumlah kelompok tani, dan gabungan kelompok tani. Peralatan yang digunakan antara lain: komputer, laptop, *software ArcGIS Desktop, ArcGIS Online, dan ArcGIS Web App Builder*.

Metode Penyusunan

Penyusunan potensi sumber daya pertanian wilayah meliputi kegiatan: (a) inventarisasi data spasial dan tabular wilayah; (b) input dan pengolahan data; dan (c) penyusunan sistem informasi sumber daya pertanian wilayah. Bagan alir pelaksanaan dalam penyusunan potensi sumber daya pertanian wilayah disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir pelaksanaan dalam penyusunan potensi sumber daya pertanian wilayah.

a. Inventarisasi Data Spasial dan Tabulasi Wilayah

Inventarisasi data dan informasi sumber daya pertanian terutama data spasial diperoleh dari Kementerian/Lembaga dan Unit Kerja/Unit Pelayanan Teknis sebagai wali data. Data dan informasi yang diperoleh antara lain: (1) Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000 dari Badan Informasi Geospasial (BIG), (2) Peta Luas Baku Lahan Sawah dari Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN), (3) Peta Penggunaan Lahan dari Badan Informasi Geospasial (BIG) atau Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN), (4) Peta Kawasan Hutan dari Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK), (5) Peta geologi skala 1:250.000 (ESDM), (6) Data iklim (curah hujan, suhu, dan kelembaban udara) dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, (7) Data produksi pertanian, produktivitas pertanian kabupaten dari Dinas Pertanian), (8) Data alsintan kabupaten dari Dinas Pertanian, dan (9) Data poktan kabupaten dari Dinas Pertanian.

b. Input dan Pengolahan Basis Data

Data hasil inventarisasi selanjutnya diinput menjadi atribut data spasial dan diolah sebagai dasar perbaikan (*editing*) yang mempunyai informasi unik terhadap data: luas lahan, produksi, produktivitas, alsintan, dan lainnya. Pengolahan data spasial ini dilakukan menggunakan *software ArcGIS Desktop*.

PRODUKTIVITAS PADI SAWAH TAHUN 2019 (Kuintal /hektar)

PROVINSI SULAWESI TENGAH

Tahun	: 2019												
KABUPATEN	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jan-Des
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
BANGGAI	46	46	46	46	44	44	44	44	34	34	34	34	42
BANGGAI	42	42	42	42	42	42	42	42	44	44	44	44	43
MUHOWALI	40	40	40	40	44	44	44	44	55	55	55	55	47
POSU	42	42	42	42	43	43	43	43	45	45	45	45	43
DUNGGALA	43	43	43	43	45	45	45	45	46	46	46	46	45
TULITOLI	58	58	58	58	53	53	53	53	46	46	46	46	51
BOUL	42	42	42	42	47	47	47	47	29	29	29	29	41
PAHIGI	48	48	48	48	42	42	42	42	49	49	49	49	46
TUJU'UNA'UNA	44	44	44	44	37	37	37	37	35	35	35	35	39
SIGI	45	45	45	45	43	43	43	43	49	49	49	49	46
BANGGAI LAUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MUHOWALI	40	40	40	40	41	41	41	41	44	44	44	44	42
KOTA PALU	46	46	46	46	44	44	44	44	-	-	-	-	30
TENGAH	46	46	46	46	44	44	44	44	44	44	44	44	45

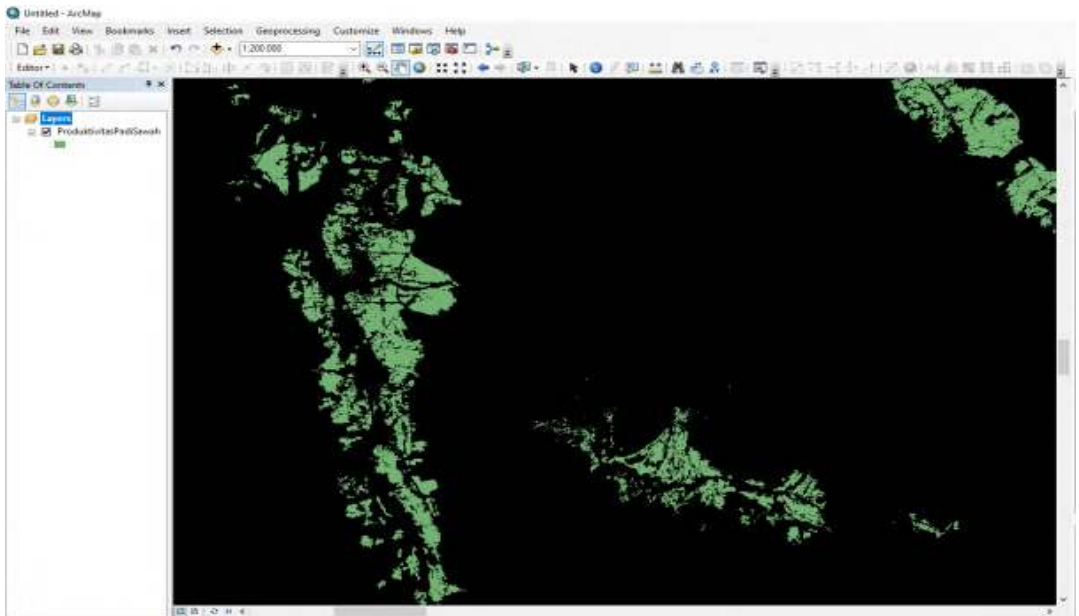
PRODUKSI PADI SAWAH TAHUN 2019 (ton)

PROVINSI SULAWESI TENGAH

Tahun	: 2019												
KABUPATEN	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jan-Des
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
BANGGAI	107	138	402	371	111	137	155	224	564	171	108	139	2.706
BANGGAI	3.537	6.858	5.626	24.025	55.932	1.854	7.909	1.804	5.674	65.123	20.245	6.125	204.260
MUHOWALI	638	208	875	3.012	11.727	1.874	1.015	928	295	4.601	20.778	7.822	57.374
POSU	8.364	10.011	11.191	13.428	17.136	13.773	9.794	14.143	12.570	7.563	12.389	12.882	143.875
DUNGGALA	1.083	863	21.345	12.714	13.741	1.357	1.337	13.902	14.360	13.296	15.337	3.395	112.344
TULITOLI	2.606	6.351	13.824	25.840	10.367	5.493	3.538	11.588	20.239	8.082	3.639	3.659	112.757
BOUL	1.483	2.736	3.553	4.162	2.458	2.429	1.672	3.219	1.107	2.016	896	1.234	27.152
PAHIGI	27.023	18.426	24.386	14.102	20.731	28.856	10.204	10.832	32.005	32.466	37.388	19.195	274.713
TUJU'UNA'UNA	338	636	1.189	539	183	242	364	493	342	1.128	373	214	6.066
SIGI	5.106	5.515	7.196	9.114	7.305	7.155	7.049	5.030	5.289	10.744	6.102	17.612	92.644
BANGGAI LAUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MUHOWALI	4.125	2.080	315	3.717	13.358	11.295	2.385	972	298	5.154	14.084	6.444	63.791
KOTA PALU	67	25	222	82	56	41	18	22	-	-	-	-	556
SULAWESI	*****	54.132	89.169	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

KET : ANGKA SEMENTARA

LT PADI TOTAL 2019 | L PANEN PADI TOTAL | LT PADI SAWAH | LP PADI SAWAH & PRODUKSI

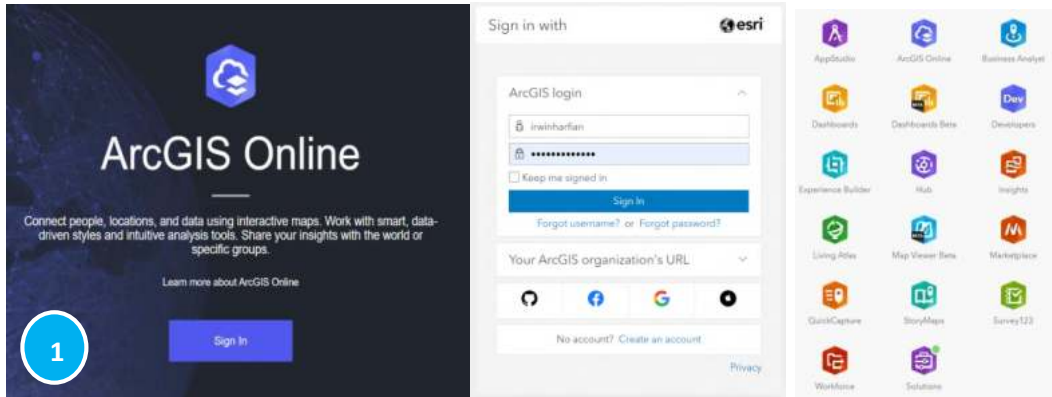


Gambar 2. Input dan pengolahan data spasial

c. Penyusunan Portal Web GIS Informasi Sumberdaya Pertanian

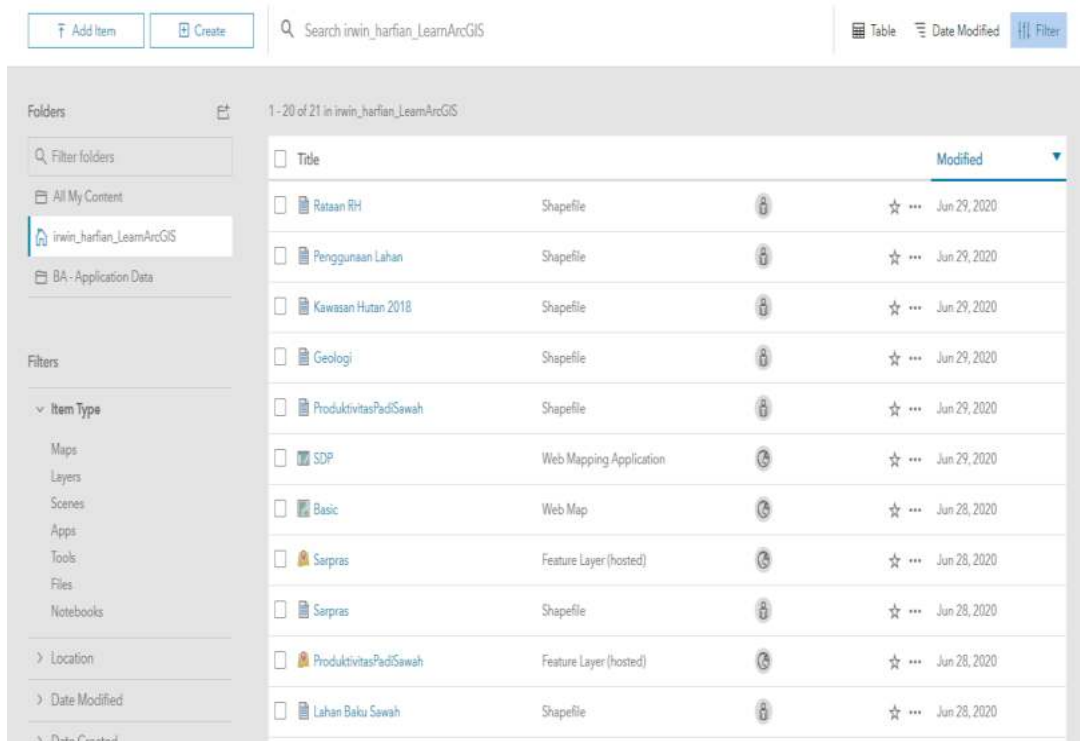
Penyusunan portal dilakukan menggunakan aplikasi *ArcGIS Online* dan *ArcGIS WebApp Builder*. Tahapan dalam penyusunan ini meliputi:

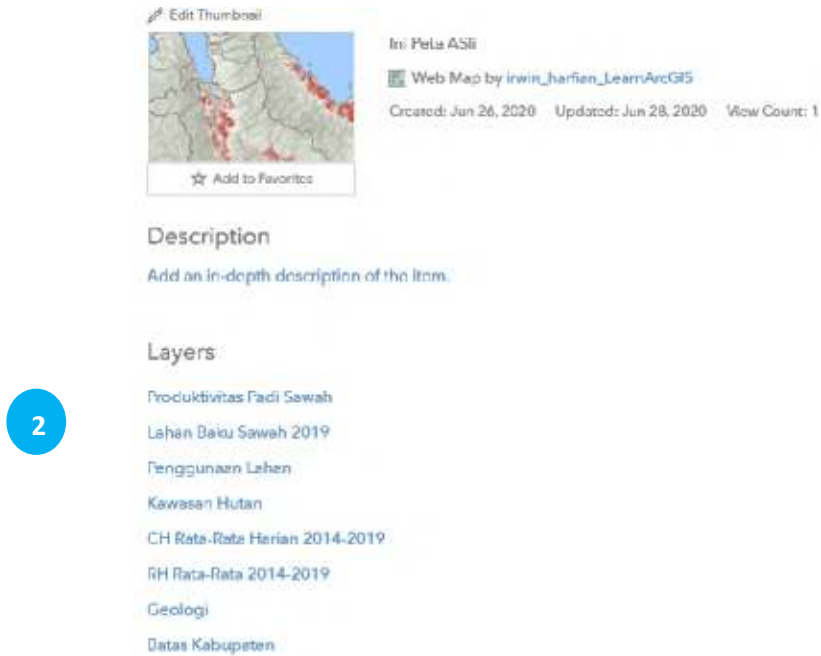
- (1) Penyiapan portal GIS dilakukan dengan mengakses pada situs <http://www.arcgis.com/> selanjutnya dilakukan *Sign in* ke dalam aplikasi dan memulai membuat konten *geodatabase* pada menu *ArcGIS Online*.



Gambar 3. Penyiapan portal Web GIS

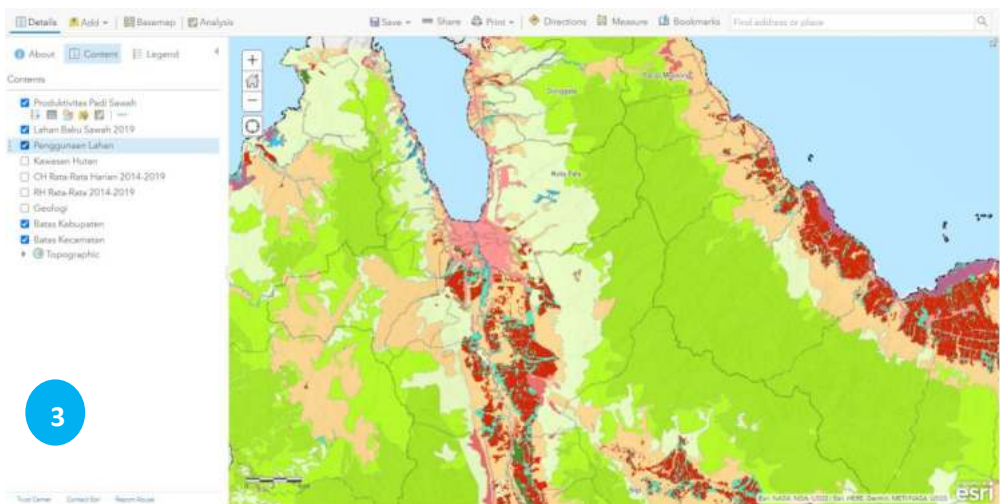
- (2) Penyusunan *Geodatabase Online*, setelah melakukan login ke dalam aplikasi *ArcGIS Online* selanjutnya dilakukan pembuatan *database online* dengan *upload layer-layer* peta ke dalam *database ArcGIS Online*.





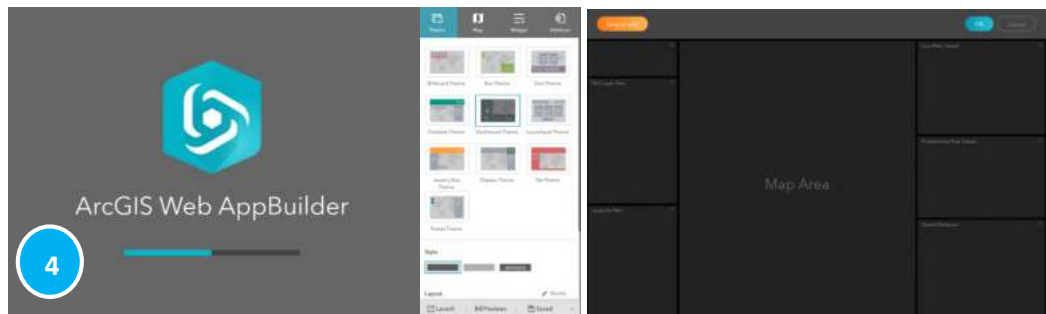
Gambar 4. Penyusunan *geodatabase online*

- (3) Desain *Map Viewer*, setelah data ter-*upload* ke dalam server selanjutnya *layer-layer* peta disesuaikan dengan simbol, legenda, dan label di dalam *Map Viewer*.



Gambar 5. Desain *Map Viewer*

- (4) Template Web Portal, selanjutnya dilakukan desain tata letak tampilan halaman portal dengan menggunakan aplikasi *ArcGIS WebApp Builder*.



Gambar 6. Template Web Portal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Portal iSuperSulteng (Informasi Sumberdaya Pertanian Sulawesi Tengah) merupakan sistem informasi sumber daya pertanian wilayah yang berisikan informasi sumber daya lahan, sumber daya manusia, dan informasi pertanian lainnya yang sudah tersusun dalam format sistem *geodatabase*.

Hasil dari pembuatan aplikasi Penyajian Informasi Sumberdaya Pertanian di Sulawesi Tengah dapat diakses secara *online* oleh pengguna dengan tampilan interaktif disertai grafik informasi yang dinamis pada alamat <http://tinyurl.com/isupersulteng>.



Gambar 7. Tampilan halaman web iSuperSulteng (Informasi Sumberdaya Pertanian Sulawesi Tengah)

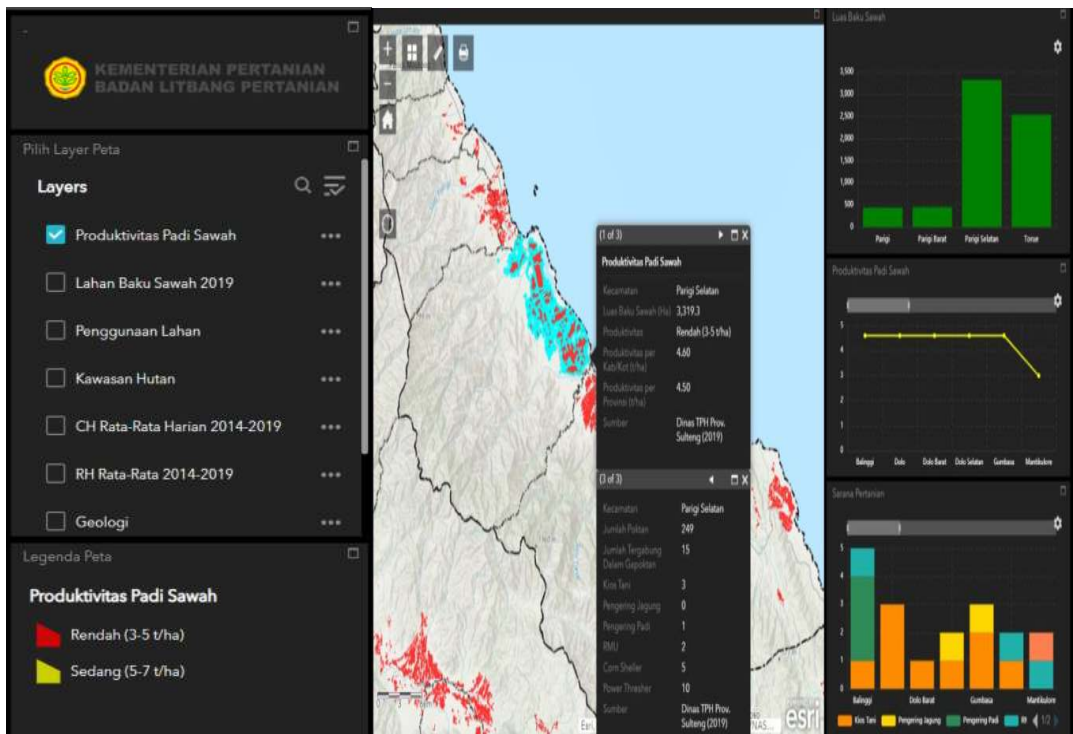
Daftar peta yang dihimpun meliputi:

- Peta Administrasi Wilayah (RBI) Skala 1:50.000 Sulawesi Tengah
- Peta Lahan Baku Sawah 2019 Skala 1:50.000 Sulawesi Tengah
- Peta Produktivitas Padi Sawah 2019 Skala 1:50.000 Sulawesi Tengah

- d. Peta Penggunaan Lahan 2017 Skala 1:50.000 Sulawesi Tengah
- e. Peta Kawasan Hutan 2018 Skala 1:50.000 Sulawesi Tengah
- f. Peta RH Rata-Rata 2014-2019 Skala 1:50.000 Sulawesi Tengah
- g. Peta CH Rata-Rata 2014-2019 Skala 1:50.000 Sulawesi Tengah
- h. Peta Geologi Skala 1:250.000 Sulawesi Tengah






Pada halaman utama pengguna terdapat berbagai fitur-fitur utama yang bisa dilihat, di antaranya:

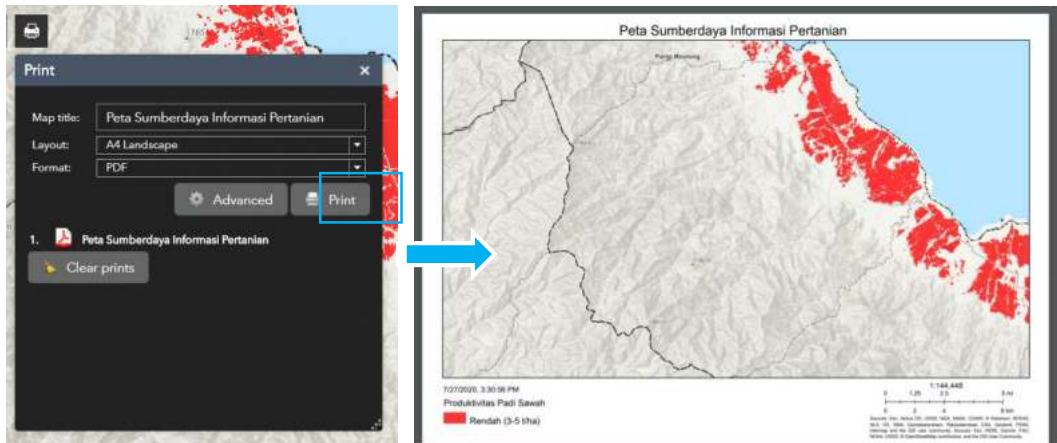
- (1) Tampilan *sidebar* kiri terdapat pilihan *layer-layer* peta jika kita menarik *scroll* ke bawah, diikuti legenda peta yang menyesuaikan dengan *layer* peta yang dipilih. Berikut tampilan dari salah satu *layer* produktivitas padi sawah.



Gambar 8. Fitur portal iSuperSulteng (Informasi Sumberdaya Pertanian Sulawesi Tengah)

- (2) Pada sisi tengah terdapat tampilan utama peta, sebagai contoh dipilih Kecamatan Parigi Selatan, Kabupaten Parigi Moutong. Layar monitor akan menyorot sebaran lahan sawah di kecamatan tersebut dengan tampilan warna sesuai legenda peta dan akan muncul informasi *pop-up* seperti jumlah kelompok tani/gapoktan, luas lahan baku sawah, kategori produktivitas padi, jumlah produktivitas padi di kabupaten/provinsi tersebut, informasi alat mesin pertanian, dan sumber data.
- (3) Tampilan *sidebar* kanan adalah grafik yang sifatnya dinamis dari area lokasi yang dipilih di antaranya grafik luas baku sawah, produktivitas padi, dan alat mesin pertanian.

- (4) Di sisi atas terdapat berbagai *icon tools* di antaranya *icon*  untuk mengatur tampilan *zoom in/out* peta, *icon*  lokasi GPS pengguna saat mengakses portal, *icon*  *basemap* peta dan *icon tools*  untuk mengukur jarak/luas area. Selain tampilan informasi yang dapat dilihat di portal, pengguna dapat mencetak peta secara mandiri menggunakan fitur *print* dengan mengklik *icon*  *print* peta. Berikut ini salah satu fungsi *icon print* peta.



Gambar 9. Fitur *print* peta

Pengguna dapat mengisi isian informasi yang diinginkan pada *pop-up menu print* peta seperti *Map Title* (Judul), *Layout* (Ukuran dan Orientasi Kertas), dan Format penyimpanan (PDF). Kemudian klik *Print* untuk memulai proses cetak peta, hasil cetak akan muncul dan peta sudah siap untuk ditampilkan/simpan.

KESIMPULAN

Hasil dari penyajian informasi sumber daya pertanian ini berupa Portal Web-GIS *iSuperSulteng* (Informasi Sumberdaya Pertanian Sulawesi Tengah) yang berisikan informasi sumber daya lahan, sumber daya manusia, dan informasi pertanian lainnya yang tersusun dalam format sistem *geodatabase*. Portal tersebut dapat diakses pada alamat <http://tinyurl.com/isupersulteng>. Sehingga petani, pemerintah daerah/pusat, pengambil kebijakan, akademisi, pelaku usaha, dan masyarakat luas pada umumnya memungkinkan untuk mendapatkan informasi sumber daya pertanian wilayah secara cepat dan tepat, serta diakses secara langsung (*online*) tanpa kendala tempat dan waktu.

Untuk jangka panjang, data peta yang dihimpun harus terus ditambah dan di-*update* sesuai kebutuhan seperti: Arahkan Komodita, Kawasan Pertanian, *Landform*, Relief, Kesesuaian lahan, *Agro Ecological Zone* (AEZ), Jenis Sawah, Informasi Varietas, Luas Tanam, Panen, dan Pupuk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala BPTP Sulawesi Tengah (Dr. Ir. Fery Fahrudin Munier, M.Sc), Kasubbag Tata Usaha (Rudi Aksono, SP), dan Kasie KSPB BPTP Sulawesi Tengah (Syamsyiah Gafur, SP, M.Si) yang telah memfasilitasi, serta arahan dan bimbingan dalam penulisan ilmiah ini.

DAFTAR BACAAN

- BBP2TP. 2020. "*Petunjuk Pelaksanaan. Identifikasi Potensi Sumberdaya Pertanian Melalui Penguatan Database*". Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian.
- BPS Sulawesi Tengah. 2018. "Sulawesi Tengah Dalam Angka". Palu: BPS.
- Get Started With ArcGIS Online*. <https://learn.arcgis.com/en/projects/get-started-with-arcgis-online/>. [Diakses 2020]
- Nuban, O. 2014. "Aplikasi Mobile Web Geographic Information System (Webgis) Pariwisata di Kabupaten Rote Ndao". Dalam Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia Vol. 2014.
- Sutanto, A., Ahmad K., & Tutik K. 2016. "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lahan Pertanian dan Komoditi Hasil Panen Kabupaten Kudus". Dalam Jurnal Informatika Vol. 10 (2):1233-1243.

]

LAJU PERTUMBUHAN PEMBIBITAN TANAMAN SAGU

Idris dan Eko Binti Lestari

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua
Jalan Yahim No. 49 Sentani – Jayapura Papua
Telepon 0967 - 591235 Faksimile 0967 - 591235*

RINGKASAN

Tanaman sagu (*sago palm*) merupakan tanaman yang telah lama dibudidayakan dan berperan penting sebagai makanan pokok. Tanaman Sagu dapat diperbanyak dengan cara generatif melalui biji dan vegetatif melalui anakan (tunas). Untuk mengetahui laju pertumbuhan pembibitan tanaman sagu, maka dilakukan pengkajian pembibitan tanaman sagu di *polybag* dan di rakit. Dalam persemaian di *polybag* ada beberapa perlakuan dengan hasil menunjukkan rata-rata jumlah rakis terinisiasi paling tinggi diperoleh pada perlakuan bobot anakan 1.500-1.999 gram dan bobot anakan 1.000-1.499 gram pada naungan paranet, yakni masing-masing sebanyak 4 rakis dan 3.5 rakis, sedangkan jumlah rakis terendah diperoleh pada bobot anakan <999 gram dan >2000 gram masing-masing sebanyak 2.5 rakis dan 2 rakis. Persentase bibit sagu yang hidup di persemaian *polybag* menunjukkan persentase bibit hidup terendah diperoleh pada perlakuan bobot anakan <999 gram pada ketiga tempat semai dengan rata-rata persentase hidup 40% hingga 46% atau di bawah 50%. Sedangkan persentase hidup tertinggi diperoleh pada ketiga kombinasi perlakuan lainnya, yakni sebesar 60% hingga 77% pada kombinasi perlakuan bobot *sucker* 1.500-1.999 gram pada tempat semai yang dinaungi paranet 65% atau rata-rata di atas 50%. Sedangkan laju pertumbuhan pada pembibitan tanaman sagu di rakit hasilnya menunjukkan tidak terjadi interaksi antara bobot anakan dan lamanya perendaman di rakit terhadap jumlah rakis. Namun demikian, bobot anakan dan lama perendaman secara terpisah berpengaruh nyata terhadap jumlah rakis dan berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara bobot anakan dan lamanya perendaman di rakit terhadap persentase hidup bibit sagu. Laju pertumbuhan pada pembibitan tanaman sagu sangat dipengaruhi oleh ukuran bobot anakan yang disemaikan. Penggunaan anakan >2000 gram lebih tepat dilakukan dengan cara perendaman di rakit, sedangkan untuk bobot <2000 gram disarankan dilakukan pada *polybag*.

Kata kunci: *tanaman sagu (sago palm), generatif, vegetative, polybag, rakit, rachis.*

PENDAHULUAN

Tanaman sagu (*sago palm*) merupakan tanaman yang telah lama dibudidayakan dan berperan penting sebagai makanan pokok sejumlah daerah di Asia Tenggara. Sagu berpotensi sebagai sumber daya pengembangan pedesaan di daerah rawa tropis (Hiroshi, dalam Maharani dan Kusumawaty, 2014). Di Indonesia,

sagu merupakan makanan pokok alternatif yang terdapat di beberapa wilayahnya, di antaranya di Provinsi Papua, Papua Barat, Maluku, Maluku Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tenggara, Kalimantan Tengah, Sumatera Barat, Riau, Riau Kepulauan, dan Aceh.

Salah satu faktor yang sangat penting untuk menjamin keberhasilan pembibitan adalah kemampuan menyediakan air untuk bibit dalam jumlah yang cukup dengan jaringan irigasi yang baik (Sulistyo, 2010). Cekaman kekeringan merupakan penyebab utama penurunan daya tumbuh pada tanaman sagu. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman kekeringan dapat menurunkan konduktans stomata, fotosintesis, dan pertumbuhan sehingga pada akhirnya dapat menurunkan produksi (Hutomo, 1977 dalam Kartika, 2012).

Perbanyak tanaman sagu secara vegetatif dapat dilakukan dengan menggunakan bibit berupa anakan yang melekat pada pangkal batang induknya yang disebut dangkel atau abut (jangan yang berasal dari stolon). Berdasarkan uraian di atas, maka penyusun tertarik membuat makalah mengembangkan teknologi perbanyak tanaman sagu secara vegetatif, yaitu melakukan pembibitan di *polybag* dandi rakit.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan kajian untuk membandingkan laju pertumbuhan pada pembibitan tanaman sagu di *polybag* dan di rakit, sehingga dapat dipilih metode pembibitan yang terbaik untuk tanaman sagu.

PROSEDUR

Waktu dan Tempat Pengkajian

Pengkajian ini dilaksanakan di lahan percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Papua dan di lahan milik petani sagu di Kampung Toware, Kabupaten Jayapura dari bulan Juni sampai September 2019.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam pengkajian ini adalah *polybag* ukuran 50 cm x 50 cm, rakit dari pelepah sagu, bak plastik, ember plastik, cangkul, gembor, sekop, jangka sorong, kertas label, timbangan elektronik, nampan plastik, preparat, *cover slide*, pisau pemotong, penggaris/meteran, jangka sorong, dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam pengkajian ini adalah benih tanaman sagu, fungisida, tanah dari lahan gambut/tanah tempat penanaman sagu/*top soil*, dan air.

Pelaksanaan Pengkajian di *Polybag*

1. Persiapan Media Tanam dan Bahan Tanam

Media tanam yang digunakan untuk pembibitan tanaman sagu adalah tanah dari lahan gambut yang terlebih dahulu dibersihkan dari batu-batuan kecil. anakan tanam yang digunakan adalah anakan yang melekat pada pangkal batang induknya yang disebut dangkol atau abut (jangan yang berasal dari stolon).



Gambar 1.
persiapan media tanam



Gambar 2.
Persiapan bahan tanam

2. Penanaman

Sebelum anakan ditanam, bonggol tersebut dicelupkan terlebih dahulu ke dalam larutan fungisida selama 20 menit dengan konsentrasi 2 g/l air, berat bonggol anakan sagu, jumlah akar primer dan sekunder, bentuk anakan/bonggol, diameter bonggol, dan tinggi anakan. Selanjutnya anakan sagu ditanam di *polybag*. Tahapan penanaman pada *polybag* dilakukan sebagai berikut.

- a. Isi *polybag* dengan media tanam sebanyak 2/3 bagian.
- b. Daun bonggol/anakan sagu dipangkas dan disisakan 30-40 cm sebelum ditimbang.
- c. Bonggol yang telah siap ditanam, dimasukkan ke dalam *polybag*.
- d. Isi kembali media tanam ke dalam *polybag* yang telah ditanami anakan sagu.
- e. *Polybag* disusun sesuai dengan perlakuannya.



Gambar 3.
Perendaman anakan/bongkol sagu



Gambar 4.
Penanaman anakan/bongkol sagu

3. Aplikasi pupuk

Pemupukan merupakan aktivitas pemberian unsur-unsur hara untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan mempertahankan kesuburan media tanam.

Pemupukan pada pembibitan sagu yang digunakan dalam kegiatan pengkajian ini menggunakan pupuk cair dengan konsentrasi 5 g/liter.



Gambar 5. Aplikasi pupuk

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman, pengendalian hama, dan penyakit tanaman, serta gulma pada saat pembibitan. Penyiraman dilakukan dengan menyiramkan air di atas permukaan media dalam *polybag* sampai basah dua kali sehari (pagi dan sore).

Pelaksanaan pengkajian di rakit.

1. Persiapan bahan tanam/bonggol sagu

Persiapan anakan sagu/bonggol berbentuk "L dan lurus" yang diambil dari tanaman induk dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Anakan sagu diambil dari tanaman induk yang bagus.
- b. Tanaman induk yang digunakan berasal dari jenis sagu molat dan sagu berduri.
- c. Anakan yang diambil bebas dari serangan hama dan penyakit.
- d. Anakan dibersihkan dari tanah yang masih menempel.
- e. Bagian pelepah anakan dipangkas hingga panjangnya 30 cm dari banirnya.

Setelah anakan diambil, anakan sagu diletakkan pada tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung untuk menghindari transpirasi yang berlebihan sebelum bibit dipindahkan ke persemaian. Pemangkasan dimaksudkan untuk mengurangi transpirasi berlebihan dan mempercepat terinisiasinya daun baru pada anakan sagu ketika di persemaian.



Gambar 6. Anakan sagu

2. Pembuatan rakit

Rakit dibuat dari potongan pelepah dari pohon sagu dengan ukuran 3 m x 1 m x 40 cm. Potongan pelepah disusun bertingkat dengan 3 bagian. Potongan bambu yang dibutuhkan untuk membuat satu rakit adalah 25 potongan dengan rincian 6 potongan pelepah dengan panjang 3 m dan 8 potongan pelepah dengan panjang 1 m dan sisa potongan digunakan sebagai alas rakit. Rakit disusun dengan menggunakan kayu agar terikat secara kuat. Setelah rakit siap, rakit dimasukkan ke dalam kolam. Agar rakit tidak bergerak, rakit dipancang/ditegakkan di dalam kolam.



Gambar 7. Pengangkutan rakit

3. Penanaman di persemaian rakit

Anakan sagu ditanam di persemaian rakit. Sebelum anakan sagu ditanam, anakan sagu tersebut direndam terlebih dahulu ke dalam fungisida 5 menit dengan konsentrasi 2 g/liter air. Tahapan penanaman dilakukan sebagai berikut penanaman di persemaian rakit :

- a. Daun anakan sagu dipangkas dan disisakan 30-40 cm.
- b. Akar anakan sagu dihitung jumlah akar (primer dan sekunder).
- c. Anakan sagu yang siap ditanam, disusun kedalam rakit.
- d. Akar anakan sagu harus terendam ke dalam air.

Lama persemaian untuk anakan sagu yaitu 3-4 bulan atau sampai keluar 3-4 daun baru dengan perakaran yang banyak.



Gambar 8. Penanaman dirakit

4. Pemeliharaan

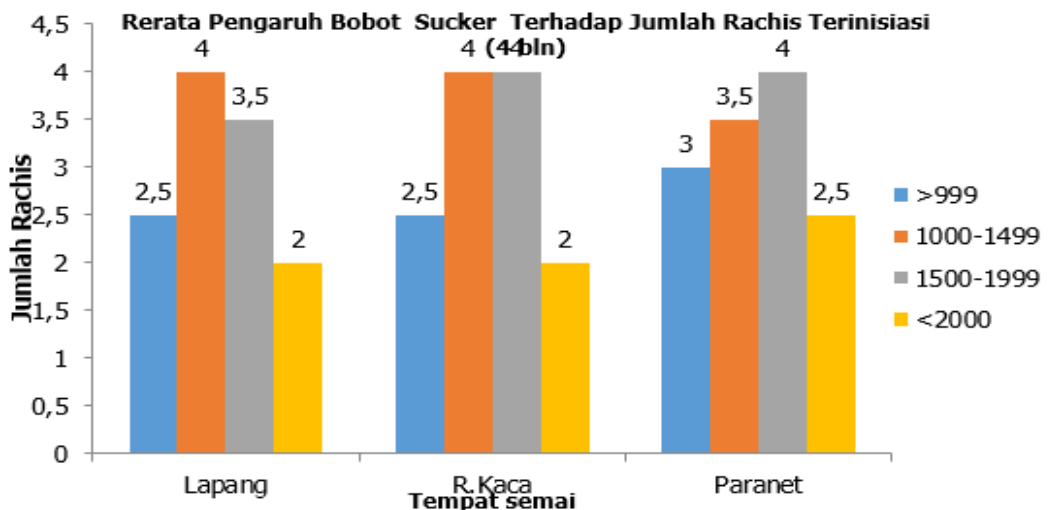
Pemeliharaan yang dilakukan dengan menjaga kondisi bibit di rakit agar tetap tegak, permukaan air tidak melewati leher banir, dan pengendalian hama penyakit tanaman dengan penyemprotan menggunakan fungisida.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembibitan di *Polybag*

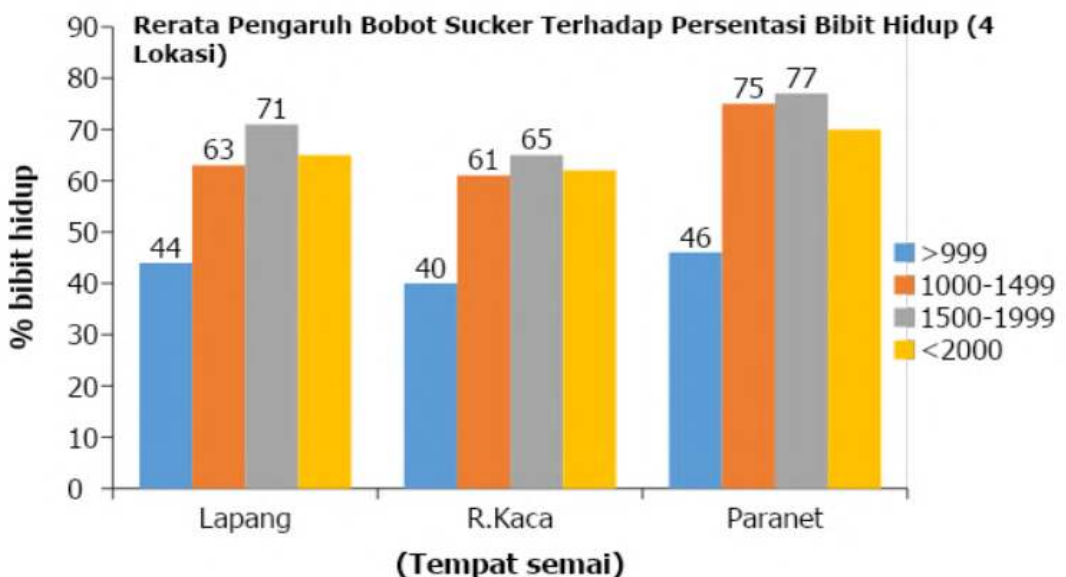
Dalam persemaian di *polybag* ada beberapa perlakuan yang dilakukan di antaranya perlakuan berdasarkan berat bibit dan perlakuan tempat lokasi pembibitan. Untuk perlakuan tempat lokasi pembibitan, pengaplikasiannya yang pertama adalah di dalam *screen house* (rumah kaca), di bawah tanaman rindang (paranet), dan terkena matahari langsung (lapangan) (Prayoga dkk., 2013). Untuk hal yang diamati atau peubah yang diamati adalah peubah tinggi tanaman, peubah persentase daun yang terinisiasi atau daun yang muncul, dan persentase bibit yang hidup. Berikut ini data-data hasil pengamatan pada persemaian di media *polybag* yang dilakukan selama kegiatan Kajian Teknologi Budidaya Sagu rakyat budi daya tanaman sagu.

Berdasarkan pengamatan pertumbuhan bibit sagu di *polybag* selama 4 bulan, menunjukkan bahwa rata-rata jumlah rakis terinisiasi paling tinggi diperoleh pada perlakuan bobot *sucker* 1.500-1.999 gram dan bobot anakan 1.000-1.499 gram pada naungan paranet, yakni sebanyak 4 rakis dan 3.5 rakis, sedangkan jumlah rakis terendah diperoleh pada bobot *sucker* <999 gram dan >2.000 gram masing-masing sebanyak 2.5 rakis dan 2 rakis (gambar 10).



Gambar 9. Histogram jumlah rachis yang terinisiasi akibat perlakuan bobot anakan dan tempat persemaian.

Pengamatan persentase bibit sagu yang hidup di persemaian *polybag* menunjukkan bahwa persentase bibit hidup terendah diperoleh pada perlakuan bobot anakan <999 gram pada ketiga tempat semai dengan rata-rata persentase hidup 40% hingga 46% atau di bawah 50%. Sedangkan persentase hidup tertinggi diperoleh pada ketiga kombinasi perlakuan lainnya, yakni sebesar 60% hingga 77% pada kombinasi perlakuan bobot *sucker* 1.500-1.999 gram pada tempat semai yang dinaungi paranet 65% atau rata-rata di atas 50%. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata bibit sagu di *polybag* pada umur 3 bulan sesudah semai dapat dipindahkan ke lapangan (gambar 2).



Gambar 10. Histogram persentasi bibit hidup akibat perlakuan bobot anakan dan tempat persemaian.

Pembibitan di Rakit

Dalam persemaian di rakit ada dua perlakuan yang dilakukan, yaitu perlakuan berdasarkan berat bibit < 2 kg dan berat bibit > 2 kg. Untuk hal yang diamati atau peubah yang diamati adalah peubah tinggi tanaman, peubah persentase daun yang terinisiasi atau daun yang muncul, dan persentase bibit yang hidup. Berikut ini data-data hasil pengamatan pada persemaian di media rakit yang dilakukan selama kegiatan Kajian Teknologi Budidaya Sagu rakyat .

Hasil analisis ragam terhadap jumlah rakis peranakan di Desa Toware ditampilkan pada tabel 1. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara bobot anakan dan lamanya perendaman di rakit terhadap jumlah rakis. Namun demikian bobot anakan dan lama perendaman secara terpisah berpengaruh nyata terhadap jumlah rakis.

Tabel 1. Rerata pengaruh bobot anakan dan lama perendaman di rakit terhadap jumlah rakis terinisiasi

Perlakuan	Jumlah rerata rakis terinisiasi
<i>Bobot anakan sagu (g)</i>	
a1 (<999)	1.40
a2 (1000-1999)	2.06
a3 (2000-2999)	1.80
a4 (>3000)	1.70
Lamanya perendaman di rakit (MSS)	
b1 (4 MSS)	1.13
Perlakuan	Jumlah rerata rakis terinisiasi
b2 (8 MSS)	1.27
b3 (12 MSS)	2.08
b4 (16 MSS)	2.49

Ket. MSS: Minggu sesudah semai.

Hasil analisis ragam terhadap persentase hidup bibit sagu di Desa Toware ditampilkan pada tabel 2. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara bobot anakan dan lamanya perendaman di rakit terhadap persentase hidup bibit sagu. Namun demikian bobot anakan dan lamanya perendaman secara terpisah berpengaruh nyata terhadap persentase hidup bibit.

Tabel 2. Rerata pengaruh bobot anakan dan lamanya perendaman di rakit terhadap persentase hidup bibit sagu

Perlakuan	Presentasi hidup (%)
<i>Bobot anakan sagu (g)</i>	
a1 (<999)	83.72
a2 (1000-1999)	86.72
a3 (2000-2999)	91.23
a4 (>3000)	95.45
Lamanya perendaman di rakit (MSS)	
b1 (4 MSS)	93.95
b2 (8 MSS)	90.67
b3 (12 MSS)	87.17
b4 (16 MSS)	85.33

Ket. MSS: Minggu sesudah semai.

KESIMPULAN

Perbanyak bibit sagu secara massal dengan cara perendaman di rakit, lebih tepat menggunakan anakan dengan bobot sedang yakni 2.000-1.999 gram dan 2.000-2.999 gram karena akan menghasilkan rata-rata rakis/tunas terinisiasi, jumlah akar primer, dan laju pertumbuhan tinggi rakis relatif tinggi dibandingkan dengan pertumbuhan pembibitan di *polybag*.

Bibit sagu yang baik dan siap untuk dipindahkan ke lapangan adalah bibit sagu yang mempunyai bibit >3.000 gram dan sudah direndam di rakit minimal selama 8 minggu, karena pertumbuhan rakis terinisiasi, pertumbuhan akar primer, serta pertumbuhan tinggi rakis dan jumlah daunnya yang tinggi.

Apabila ingin memperbanyak bibit sagu melalui teknik pembibitan di *polybag* maka disarankan menggunakan bibit dengan bobot anakan 1.000 gram hingga 1.999 gram dan disemai di bawah naungan paranet 65% karena memiliki pertumbuhan rakis dan persentase hidup relatif tinggi.

Disarankan bibit sagu di *polybag* dapat dipindahkan ke lapangan minimal 12 minggu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yaitu khususnya kepada Dr. Alberh S M.Si. yang telah membimbing dalam menulis makalah ini. Dan semoga makalah ini dapat memberikan manfaat dan berguna bagi kemajuan tanaman sagu Indonesia.

DAFTAR BACAAN

Alfons, J. B. & S. Bustaman. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Sagu di Maluku*. Ambon: BPTP Maluku.

- Ehara Hiroshi,, Slamet Susanto, Chitoshi Mizota, Shohei Hirose, & Tadashi Matsuno. 2000. "Sago Palm (Metroxylon Sagu, Arecaceae) Production in The Eastern Archipelago of Indonesia: Variation in Morphological Characteristics and Pith Dry-matter Yield". Dalam *Economic Botany* 54(2) pp. 197-206.
- Prayoga, M., Atika Nurazila, dkk. 2013. "Budidaya tanaman Sagu". IPB bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/60930>

UJI VIABILITAS DAN VIGOR PADA BERBAGAI VARIETAS BENIH PADI

Eko Binti Lestari dan Idris

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua
Jalan Yahim No. 49 Sentani – Jayapura Papua
Telepon 0967 - 591235 Faksimile 0967 - 591235*

RINGKASAN

Padi (*Oriza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama di Indonesia. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas padi maka perlu digunakan benih bermutu sebagai sumber tanaman. Indikasi benih bermutu tinggi adalah memiliki viabilitas yang tinggi, yaitu memiliki kemampuan untuk tumbuh normal dalam lingkungan yang minimum maupun optimum. Percobaan dilakukan untuk mendapatkan informasi mutu benih dari lima varietas benih padi yang berbeda. Percobaan dilakukan di laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Papua pada bulan Oktober 2019 menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan varietas padi, yaitu V1: Inpari 32; V2: Inpari 34; V3: Inpari 36; V4: Inpari 37; dan V5 : Inpari 43. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali. Variabel pengamatan yang dilakukan yaitu kadar air, daya kecambah, indeks vigor, dan kecepatan benih. Hasil percobaan menunjukkan bahwa varietas padi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah dan daya kecambah tertinggi 97,3% ditunjukkan oleh varietas Inpari 32. Hal ini berbeda dengan indeks vigor dan kecepatan tumbuh di mana setiap varietas memberikan pengaruh yang nyata terhadap indeks vigor dan kecepatan tumbuh. Varietas padi Inpari 37 memiliki nilai persentase tertinggi pada indek vigor yaitu 9,59%, dan kecepatan tumbuh yaitu 17,14%. Pengujian viabilitas dan vigor benih sangat diperlukan dan merupakan syarat penting untuk mengetahui mutu benih yang memengaruhi produktivitas tanaman.

Kata kunci: padi, benih, viabilitas, vigor, varietas Inpari

PENDAHULUAN

Padi (*Oriza sativa* L.) merupakan salah satu sumber pangan utama penduduk Indonesia, oleh karena itu seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk maka produktivitas tanaman padi perlu ditingkatkan. Selain itu, pengembangan pada sektor pertanian khususnya padi juga akan berdampak terhadap pertumbuhan ekonomi. Menurut data BPS (2020) produksi padi pada tahun 2019 diperkirakan sebanyak 54,60 juta ton GKG atau mengalami penurunan sebanyak 4,60 juta ton setara dengan 7,76% dibandingkan tahun 2018.

Penggunaan benih bermutu menjadi salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi produksi tanaman karena benih merupakan masukan usaha tani yang

paling memengaruhi tingkat hasil. Benih suatu kultivar dapat memberikan hasil yang tinggi pada suatu daerah dengan menggunakan masukan secara efisien dan efektif sehingga secara ekonomi menguntungkan (Morris, 1998). Sebaliknya, penggunaan benih bermutu rendah yang dicerminkan oleh rendahnya daya tumbuh dan kecepatan tumbuh. Benih dengan vigor awal rendah, meskipun daya kecambahnya tidak berbeda, dapat menyebabkan produktivitas tanaman lebih rendah dibanding benih dengan vigor awal tinggi (Tekrony dan Egli, 1992).

Menurut Sadjad (1994) viabilitas benih diartikan sebagai kemampuan benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal sedangkan vigor benih adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal dalam keadaan lapang suboptimum. Benih dengan vigoritas tinggi akan mampu memproduksi normal pada kondisi suboptimum dan di atas kondisi normal, dan memiliki kemampuan tumbuh serempak dan cepat. Menurut Leisolo *et al.* (2013) kecepatan tumbuh mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh benih karena benih yang cepat tumbuh lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang suboptimal. Vigor dicerminkan oleh kekuatan tumbuh dan daya simpan benih, kedua nilai fisiologis ini memungkinkan benih tersebut untuk tumbuh menjadi normal meskipun keadaan biofisik di lapangan produksi minimum.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan pengujian viabilitas dan vigor pada benih dari beberapa varietas padi inpari, guna mengetahui kualitas benih sebelum dilakukan penanaman di lapangan. Tujuan percobaan ini adalah untuk memperoleh informasi pengujian viabilitas dan vigor pada lima varietas benih padi yang biasa digunakan oleh petani.

PROSEDUR

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilakukan di laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, selama bulan Oktober 2019 (1 bulan).

Bahan dan Alat Percobaan

Bahan yang digunakan antara lain: benih padi varietas Inpari 32, Inpari 34, Inpari 36, Inpari 37, Inpari 43 (masing-masing sebanyak 100 g), kapas steril, dan akuades. Sedangkan alat yang digunakan, yaitu: *grain moisture meter*, *petri dish*, pinset, gunting, dan *hand sprayer*.

Perlakuan Percobaan

Kegiatan percobaan dilakukan dengan menggunakan *petri dish* yang sebelumnya telah disterilisasi. Sterilisasi alat dilakukan dengan cara mencuci bersih *petri dish* kemudian rebus hingga mendidih, selanjutnya *petri dish* dikeringkan dengan cara membalikkannya sehingga sisa air bisa keluar dan kering sempurna. Setelah *petri dish* siap digunakan, dilanjutkan dengan menata kapas ke dalam *petri dish* dan kemudian menyemprotkan akuades. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, yaitu: V1: Inpari 32; V2: Inpari 34; V3: Inpari 36; V4: Inpari 37; dan V5: Inpari 43. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali dan setiap *petri dish* diisi sebanyak 30 butir benih padi.

Peubah Percobaan

Variabel pengamatan meliputi: kadar air, daya kecambah, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh. Pengamatan dilakukan selama 7 hari. Daya kecambah, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh dihitung berdasarkan persamaan (1), (2), dan (3).

a. Kadar air benih (%)

Kadar air diperoleh dengan melakukan pengujian 3 kali kemudian dirata-rata. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan alat *grain moisture meter*.

b. Daya berkecambah (DB) (%)

Daya berkecambah diperoleh dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah normal pada 5 dan 7 HST. Daya berkecambah benih dihitung dengan persamaan 1.

$$DB = \frac{\text{Jumlah Benih KN}}{\text{Jumlah Benih Yang di Tanam}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

KN = Kecambah Normal

c. Kecepatan Tumbuh

Kecepatan tumbuh merupakan tolok ukur vigor kekuatan tumbuh benih, diperoleh dengan menghitung benih tumbuh normal setiap hari selama 7 hari persamaan 2.

$$Kct = \sum_{i=0}^{i=n} \%Kn/etmal \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

Kct = Kecepatan tumbuh

% Kn = Persentase kecambah normal pada hari tertentu

Etmal = 24 jam

d. Indeks vigor (IV) diukur dengan menggunakan persamaan 3.

$$IV = \frac{G1}{D1} + \frac{G2}{D2} + \frac{G3}{D3} + \dots + \frac{Gn}{Dn} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

IV = Indeks Vigor

G = Jumlah benih yang berkecambah pada hari tertentu

D = Waktu yang bersesuaian dengan G

N = Jumlah hari pada perhitungan akhir

Pengolahan dan Penyajian Data Percobaan

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (anova) pada taraf kepercayaan 95% dan bila hasil pengujian menunjukkan adanya pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji selang berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test/DMRT*) pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

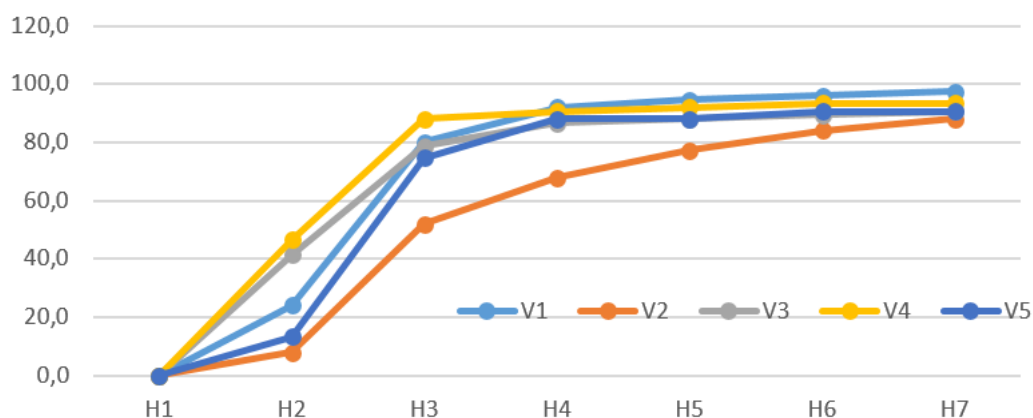
Hasil pengamatan dengan menggunakan *grain moisture meter* kadar air setiap benih menunjukkan nilai yang berbeda nyata (Tabel 1). Nilai kadar air tertinggi ditunjukkan oleh varietas Inpari 32 dan 37 dengan nilai 14%, sedangkan nilai terendah ditunjukkan oleh varietas Inpari 34 dengan kadar air 13,23%. Hal ini diduga karena benih yang digunakan memiliki lama penyimpanan yang berbeda-beda, namun meskipun demikian dapat kita lihat bahwa benih yang diujikan dengan kadar air 13,23% - 14% masih memiliki kadar air optimum. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tefa (2019) menunjukkan benih padi dengan perlakuan kadar air 14% dapat meningkatkan potensi tumbuh maksimum sebesar 100%.

Tabel 1. Rata-rata kadar air berbagai varietas padi inpari

Varietas	Kadar air(%)
Inpari 32	14,00 ^a
Inpari 34	13,23 ^b
Inpari 36	13,40 ^b
Inpari 37	14,00 ^a
Inpari 43	13,93 ^a

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT dengan $\alpha=5\%$

Hasil pengamatan secara berkala menunjukkan bahwa perkecambahan benih padi berbagai varietas inpari mulai terjadi pada hari ke-2 hari setelah semai (HSS). Pada hari ke-2 persentase perkecambahan benih berkisar antara 20% - 46,7%. Nilai hasil perkecambahan benih padi terus mengalami perubahan hingga akhir pengamatan. Pada akhir pengamatan persentase perkecambahan benih padi berkisar antara 90% - 97,3% (Gambar 1). Dari hasil pengukuran juga terlihat bahwa setiap varietas menunjukkan tren hasil data yang berbeda.



Pengamatan hari ke-

Keterangan : V1: Inpari 32; V2: Inpari 34; V3: Inpari 36; V4: Inpari 37; V5: Inpari 43

Gambar 1. Grafik persentase daya kecambah benih padi berbagai varietas.

Pada percobaan ini hasil analisis sidik ragam (tabel 2) menunjukkan bahwa berbagai varietas benih padi yang diujikan berpengaruh tidak nyata terhadap persentase daya kecambah benih. Namun meskipun demikian varietas padi Inpari 32 memiliki nilai daya kecambah tertinggi yaitu 97,3%, daya kecambah terbaik kedua ditunjukkan oleh varietas Inpari 37 dengan nilai 93,3%, sedangkan daya kecambah benih terendah ditunjukkan pada padi varietas Inpari 34 dan 43 yakni 88%. Pada variabel pengamatan indeks vigor dan kecepatan tumbuh varietas padi Inpari 37 menunjukkan nilai tertinggi, yakni 9,59% dan 17,14%. Nilai terbaik kedua ditunjukkan oleh padi varietas Inpari 37 dengan nilai indeks vigor 9,59% dan kecepatan tumbuh 17,14%, sedangkan nilai terendah ditunjukkan oleh padi varietas Inpari 34 dengan indeks vigor 6,55% dan kecepatan tumbuh 9,75%.

Tabel 2. Hasil uji viabilitas dan vigor benih padi berbagai varietas dengan media kapas

Varietas	Daya Kecambah (%)	Indeks Vigor (%)	Kecepatan Tumbuh (%)
Inpari 32	97,3 ^a	8,65 ^a	14,14 ^a
Inpari 34	88,0 ^a	6,55 ^b	9,75 ^b
Inpari 36	90,6 ^a	8,95 ^a	15,78 ^a
Inpari 37	93,3 ^a	9,59 ^a	17,14 ^a
Inpari 43	88,0 ^a	7,82 ^{ab}	14,14 ^a

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT dengan $\alpha=5\%$

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa berbagai varietas padi yang diujikan menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah benih padi berbagai varietas, namun berpengaruh nyata terhadap indeks vigor dan kecepatan tumbuh. Untuk lebih mengetahui hubungan dari beberapa variabel pengamatan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kolerasi viabilitas dan vigor benih berbagai varietas dengan menggunakan media kapas

	Kadar Air	Indeks Vigor	Daya Kecambah	Kecepatan Tumbuh
Kadar Air				
Indeks Vigor	0,431 ^{tn}			
Daya Kecambah	0,239 ^{tn}	0,54 [*]		
Kecepatan Tumbuh	0,469 ^{tn}	0,927 ^{**}	0,486 ^{tn}	

Keterangan:

- tn = Tidak nyata
- * = Nyata
- ** = Sangat Nyata

Hasil analisis (Tabel 3) menunjukkan bahwa kadar air memberikan pengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh. Hal ini diduga kadar air yang dimiliki oleh semua benih dari berbagai varietas inpari masih memiliki nilai kadar air optimum sehingga benih masih menunjukkan nilai daya tumbuh, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh yang baik. Selain hal tersebut, dapat

dilihat juga bahwa indeks vigor memiliki hubungan saling berpengaruh nyata terhadap daya kecambah dan indeks vigor memiliki hubungan saling berpengaruh sangat nyata dengan kecepatan tumbuh. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sutopo (2004) yang menyatakan bahwa salah satu indikasi vigor yang tinggi adalah ditunjukkan dengan kemampuannya untuk tumbuh (daya tumbuh) di atas 80% dan vigor benih dicerminkan oleh dua informasi viabilitas, masing-masing kekuatan tumbuh dan daya simpan biji pada kondisi suboptimum.

Besarnya nilai indeks vigor menunjukkan kemampuan benih untuk berkecambah dengan serempak. Vigor benih dalam pertanaman tercermin dari pertumbuhan benih melalui kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih. Semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah, maka kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman dewasa semakin baik (Pancaningtyas *et al.*, 2004). Nilai daya tumbuh, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh benih yang tinggi diharapkan akan memberikan pertumbuhan yang optimal juga ketika benih ditanam di lahan.

KESIMPULAN

Dari percobaan ini dapat disimpulkan bahwa berbagai varietas benih padi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah, nilai daya kecambah tertinggi yakni 97,3% ditunjukkan oleh padi varietas Inpari 32. Hal ini berbeda dengan indeks vigor dan kecepatan tumbuh, berbagai varietas benih padi yang diujikan memberikan pengaruh nyata terhadap indeks vigor dan kecepatan tumbuh. Varietas padi Inpari 37 memiliki nilai persentase tertinggi pada indeks vigor dan kecepatan tumbuh yaitu 9,59 % dan 17,14%.

Disarankan untuk membandingkan dengan pengujian dengan media atau substrat selain kapas atau yang sudah disesuaikan standar internasional (ISTA).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Dr. Ir. Martina Sri Lestari, MP yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan makalah dan rekan-rekan teknisi litkayasa yang telah membantu pelaksanaan kegiatan percobaan.

DAFTAR BACAAN

Badan Pusat Statistik. 2020. "Luas panen dan produksi padi pada tahun 2019 mengalami penurunan dibandingkan tahun 2018 masing-masing sebesar 6,15 dan 7,76 persen". BPS 4 Februari 2020, dilihat pada 13 Agustus 2020. <https://www.bps.go.id/pressrelease/2020/02/04/1752/luas-panen-dan-produksi-padi-pada-tahun-2019-mengalami-penurunan-dibandingkan-tahun-2018-masing-masing-sebesar-6-15-dan-7-76-persen.html>.

- Leisolo, M. K., Riry, J., & Matatula, E. A. 2013. "Penguujian Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Jenis Tanaman yang Beredar di Pasaran Kota Ambon". Dalam Jurnal Agrolgia, 2(1), 1-9.
- Morris, M.L. 1998. "Maize in the developing world: waiting for a green revolution". In M.L. Morris (ed) Maize Seed Industries in Developing Countries. CYMMIT, Mexico, p.3-10.
- Sadjad, S. 1994. *Kuantifikasi Metabolisme Benih*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta: Penerbit Rajawali.
- Tefa, Anna. 2017. "Uji Viabilitas dan Vigor Benih Padi (*Oryza Sativa* L.) Selama Penyimpanan pada Tingkat Kadar Air yang Berbeda". Dalam Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering. Savana Cendana 2 (3) 48-50 (2017).
- Tekrony, D.M. & D.B. Egi. 1991. "Relationship of seed vigor to crop yield: A review". Dalam Crp Sci. 31:616-822.
- Pancaningtyas, S., TI. Santoso, & Sudarsianto. 2014. "Studi Perkecambahan Benih Kakao Melalui Metode Perendaman". Dalam J. Pelita Perkebunan. 30(3): 190-197

[halaman ini sengaja dikosongkan]

PENGARUH PERLAKUAN MULSA DAN TANPA MULSA PADA PERTUMBUHAN BEBERAPA VARIETAS BAWANG MERAH

Nikodemus Gultom dan Irma Oktavia

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau
Jl. Pelabuhan Sungai Jang No. 38 Tanjungpinang
Telepon. (0771) 22153 Faksimile (0771) 26285*

RINGKASAN

Bawang merah merupakan salah satu jenis komoditas yang menjadi kebutuhan masyarakat. Namun bawang merah sangat mudah mengalami perubahan mutu seperti susut bobot dan mengalami kerusakan karena memiliki kandungan air yang tinggi. Percobaan ini bertujuan untuk mendapatkan data pertumbuhan beberapa varietas bawang merah dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa. Percobaan dilaksanakan di lahan petani binaan BPTP Kepulauan Riau, Kabupaten Bintan pada bulan Juni-Juli 2020. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan mulsa membuat pertumbuhan tanaman bawang merah lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Tingginya curah hujan selama proses perlakuan mulsa mengakibatkan mulsa menyimpan banyak air sehingga terjadi penurunan suhu tanah dan mengakibatkan kelayuan pada tanaman bawang merah. Pemberian mulsa pada budi daya bawang merah pada kondisi basah dapat berpengaruh buruk terhadap pertumbuhannya.

Kata kunci: *bawang merah, mulsa, tanpa mulsa, curah hujan, pertumbuhan tanaman*

PENDAHULUAN

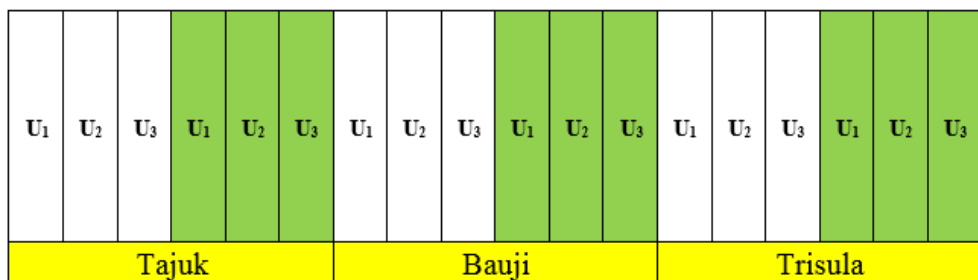
Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan Kementerian Pertanian karena memiliki banyak manfaat, seperti sumber pendapatan dan kesempatan kerja (Badan Litbang Pertanian, 2006).

Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa produksi bawang merah di Indonesia dari tahun 2017-2019 selalu mengalami peningkatan yaitu sebesar 1.470.155 ton, 1.503.438 ton, dan 1.580.247 ton. Akan tetapi, hasil rata-rata bawang merah tahun 2017-2019 di tingkat petani masih rendah yaitu 0.50-3.94 ton/ha. Faktor-faktor yang menyebabkan rendah hasil yang dicapai selama ini adalah rendahnya tingkat kesuburan tanah, ketersediaan air yang terbatas, penggunaan bibit yang tidak seragam dan bermutu rendah, serta kualitas SDM yang rendah (Purnomo dkk., 2007). Produktivitas bawang merah dipengaruhi oleh faktor lingkungan, pemberian mulsa untuk memperbaiki tata udara tanah, dan juga tersedianya air bagi tanaman. Pemberian mulsa dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, meningkatkan dan memperbaiki kualitas hasil, serta memungkinkan penanaman di luar musim (*off season*) (Barus, 2006). Tujuan percobaan adalah untuk mengetahui pertumbuhan beberapa varietas bawang merah dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa.

PROSEDUR

Percobaan dilaksanakan di lahan petani binaan BPTP Kepulauan Riau yang berlokasi di Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau, pada bulan Juni-Juli 2020. Lokasi percobaan dilakukan di lahan dengan kondisi jenis tanah sawah. Varietas yang diuji adalah bawang merah varietas Tajuk, Trisula, dan Bauji dengan perlakuan yang diaplikasikan yaitu budi daya dengan penggunaan mulsa hitam perak dan tanpa mulsa.

Bahan lain yang digunakan untuk budi daya bawang merah yaitu pupuk NPK Mutiara (16:16:16), fungisida Dithane M45, pupuk kandang, air, dan dolomit. Masing-masing varietas bawang merah ditanam dengan 3 ulangan, dengan jumlah tanaman tiap ulangan adalah 10 sampel tanaman. Alat yang dipersiapkan untuk pengamatan adalah penggaris, pena, dan tabel pengamatan.



- Mulsa**
- Tanpa Mulsa**

Gambar 2. Tata letak petak percobaan pengujian daya pertumbuhan bawang merah dengan menggunakan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa.

Parameter yang diamati dan diukur yaitu tinggi tanaman (mulai permukaan tanah hingga ujung daun tertinggi), jumlah daun dan jumlah anakan (jumlah batang utama yang membentuk menjadi beberapa anakan). Setiap parameter diamati dan diukur pada umur tanaman 12 HST, 24 HST, dan 36 HST.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan beberapa varietas bawang merah (Tajuk, Bauji, Trisula) diketahui bahwa perlakuan mulsa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah yang diamati.

Penggunaan mulsa tidak berpengaruh terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah umbi (anakan). Hal ini disebabkan karena terjadinya fenomena La Nina di Kepulauan Riau yang menyebabkan curah hujan tinggi. Pada saat percobaan bulan Juni-Juli tahun 2020 yang dominan hujan, menyebabkan rendahnya suhu tanah yang berpengaruh terhadap kelembapan tanah menjadi

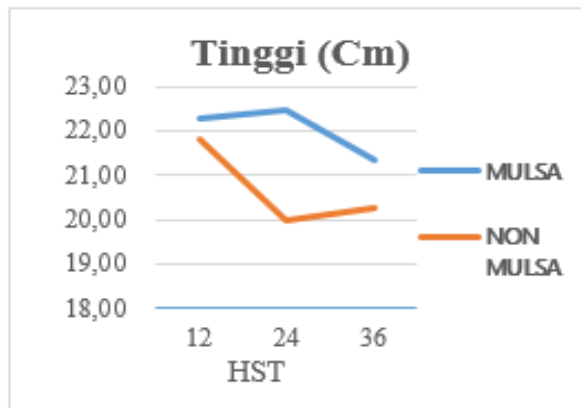
meningkat, sehingga kondisi tanah dengan perlakuan mulsa lebih banyak menyimpan air dan lebih lembap dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa.

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan beberapa varietas bawang merah menunjukkan pertumbuhan yang tidak optimal, beberapa sampel tanaman mengalami pembusukan pada daun dan umbi yang disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi pada bulan Juni-Juli 2020 yaitu setelah dilakukannya penanaman bawang merah di lahan percobaan.

a. Tinggi, Jumlah Daun, dan Jumlah Anakan Bawang Merah Varietas Tajuk

Tabel 5. Tinggi tanaman bawang merah varietas Tajuk

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	12 HST	24 HST	36 HST
Mulsa	22.30	22.48	21.35
Tanpa mulsa	21.83	19.96	20.26



Grafik 1. Tinggi tanaman bawang merah varietas Tajuk

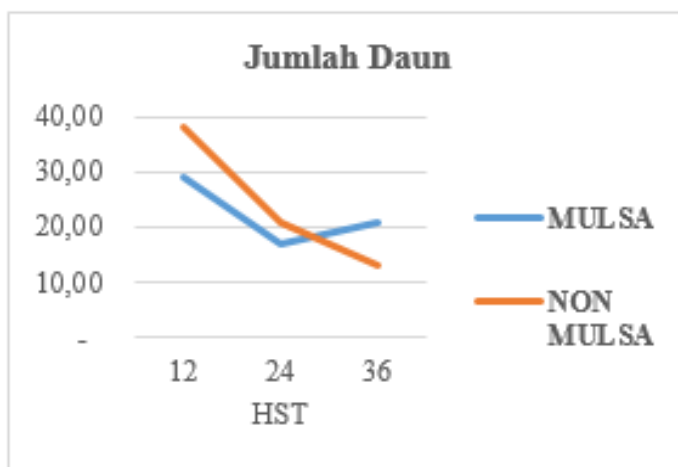
Tabel 1 menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah varietas Tajuk dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa pada periode pengamatan 12 – 36 HST. Tinggi tanaman bawang merah varietas Tajuk dengan perlakuan mulsa pada 12 HST memperoleh rata-rata tinggi yaitu 22,30 cm, di mana tanaman diukur 1 cm dari ujung pangkal umbi sampai ujung daun tertinggi dalam rumpun sampel tanaman yang dipilih. Pada 24 HST, tinggi tanaman bawang merah dengan perlakuan mulsa menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman mencapai 18 cm dari tinggi awal yaitu rata-rata tinggi 22,48 cm, namun pada pengamatan 36 HST terjadi penurunan rata-rata tinggi tanaman dari 22,48 cm menjadi 21,35 cm. Hal ini disebabkan karena terjadinya kerusakan tanaman seperti busuk pada ujung daun tanaman sampel, sehingga untuk pengukuran tinggi tanaman pada periode berikutnya diambil dari tanaman tertinggi pada periode tersebut (tanaman baru) dari rumpun tanaman sampel yang sama.

Pada pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah dengan perlakuan tanpa mulsa juga mengalami kendala yang sama dengan perlakuan mulsa, di mana pertumbuhan tinggi tanaman tidak stabil. Pada 12 HST rata-rata tinggi tanaman 21,83 cm dan terjadi penurunan tinggi tanaman menjadi 19,96 cm pada 24 HST dan pada pengamatan 36 HST rata-rata tinggi tanaman menjadi 20,26 cm.

Berdasarkan data tinggi tanaman bawang merah varietas Tajuk dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa dapat dilihat pertumbuhan tinggi tanaman dengan perlakuan mulsa lebih baik dibandingkan perlakuan tanaman tanpa mulsa.

Tabel 6. Jumlah daun tanaman bawang merah varietas Tajuk

Perlakuan	Jumlah daun (helai)		
	12 HST	24 HST	36 HST
Mulsa	29	17	21
Tanpa mulsa	38	21	13



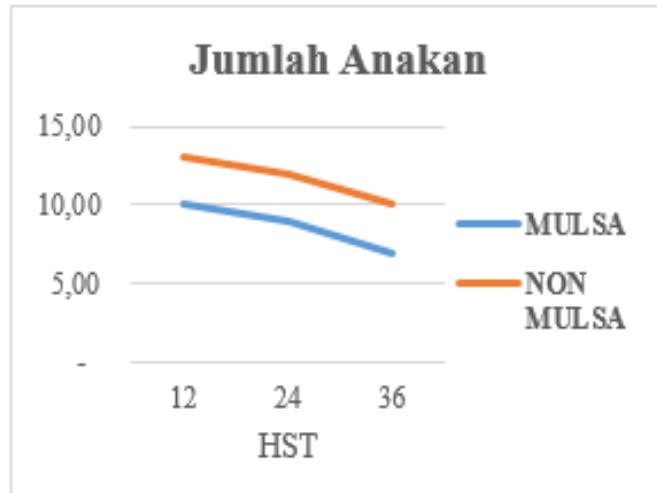
Grafik 2. Jumlah daun tanaman bawang merah varietas Tajuk

Hasil pengamatan jumlah daun bawang merah varietas Tajuk dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa dapat dilihat pada tabel 2. bawang merah dengan perlakuan mulsa pada 12 HST menunjukkan jumlah rata-rata daun sebanyak 29 helai daun, selanjutnya mengalami penurunan menjadi 17 helai pada periode pengamatan 24 HST, sedangkan pada pengamatan 36 HST mengalami kenaikan jumlah helai daun dengan rata-rata 21 helai.

Pada pengamatan dengan perlakuan tanpa mulsa, jumlah daun pada periode pengamatan 12-36 HST menunjukkan jumlah rata-rata daun yaitu 38 helai, 21 helai, dan 13 helai. Jumlah daun pada perlakuan tanpa mulsa mengalami penurunan pada setiap periodenya karena rusaknya beberapa tanaman sampel seperti busuk daun yang disebabkan curah hujan tinggi. Namun jika dibandingkan dengan perlakuan mulsa rata-rata jumlah daun perlakuan tanpa mulsa pada 12-24 HST lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan mulsa.

Tabel 7. Jumlah anakan bawang merah varietas Tajuk

Perlakuan	Jumlah anakan (Umbi)		
	12 HST	24 HST	36 HST
Mulsa	10	9	7
Tanpa mulsa	13	12	10



Grafik 3. Tinggi tanaman bawang merah varietas Tajuk

Pada pengamatan jumlah anakan bawang merah perlakuan mulsa dan tanpa mulsa mengalami kendala yang sama seperti pada hasil tinggi tanaman dan jumlah daun yang mengalami penurunan dari umur pengamatan 12-36 HST. Selain karena curah hujan yang sangat tinggi yang mengakibatkan busuknya umbi pada tanaman bawang, terdapat juga faktor karakteristik tanah yang membuat kondisi umbi mengalami pembusukan sehingga terjadi penurunan rata-rata jumlah umbi seperti yang terlihat pada tabel dan grafik 3.

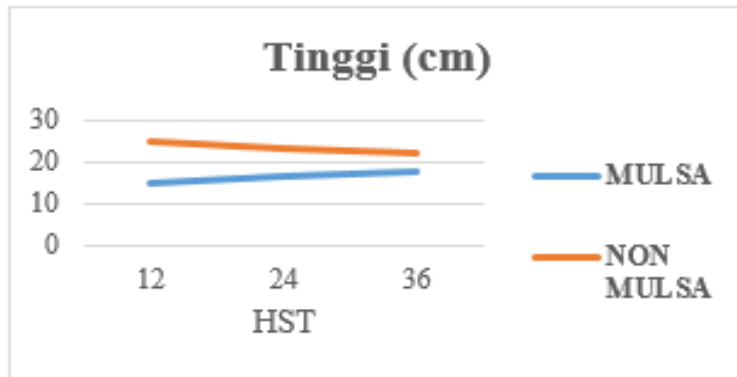
Dalam proses pengamatan kondisi lahan karakteristik tanah, ditemukan kondisi di mana bagian permukaan tanah sangat kering dan berbatu sedangkan kondisi tanah pada lapisan bawah berliat dan basah. Kondisi lahan seperti ini tidak mendukung untuk proses pertumbuhan umbi dan mengakibatkan terjadinya pembusukan pada akar. Sehingga dengan kendala di atas membuat pertumbuhan umbi tidak optimal.

Pertumbuhan bawang merah juga dipengaruhi oleh varietas yang digunakan. Pada varietas Tajuk pertumbuhan tinggi tanaman dengan perlakuan mulsa lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa mulsa. Hal tersebut juga terjadi pada pertumbuhan daun yang relatif lebih banyak dengan aplikasi mulsa. Namun dalam jumlah anakan bawang merah perlakuan tanpa mulsa menghasilkan anakan yang lebih banyak.

b. Tinggi, Jumlah Daun dan Jumlah Anakan Bawang Merah Varietas Bauji

Tabel 8. Pertumbuhan tinggi bawang merah varietas Bauji

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	12 HST	24 HST	36 HST
Mulsa	15.08	16.77	17.67
Tanpa mulsa	24.92	23.09	22.28

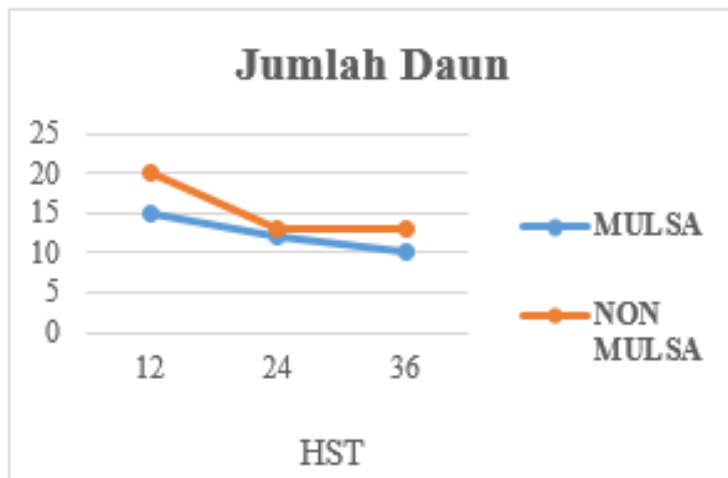


Grafik 4. Pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah

Berdasarkan data rata-rata tinggi tanaman bawang merah varietas Bauji pada tabel 4 diketahui bawang merah dengan perlakuan tanpa mulsa menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dan optimal dibandingkan dengan perlakuan mulsa. Sedangkan jika dilihat berdasarkan periode pengamatan 12-36 HST, pertumbuhan rata-rata tinggi bawang merah dengan perlakuan mulsa mengalami penurunan rata-rata tinggi dari 24,92 cm menjadi 22,28 cm dan sebaliknya tanaman bawang merah dengan perlakuan mulsa mengalami kenaikan rata-rata tinggi dari 15,08 cm menjadi 17,67 cm. Turunnya rata-rata tinggi pada tanaman bawang merah disebabkan adanya beberapa tanaman sampel yang rusak atau busuk daun, sehingga untuk pengukuran berikutnya diganti dengan tanaman tertinggi pada periode tersebut dan masih pada rumpun tanaman sampel yang sama.

Tabel 9. Jumlah daun bawang merah varietas Bauji

Perlakuan	Jumlah daun (helai)		
	12 HST	24 HST	36 HST
Mulsa	15	12	10
Tanpa mulsa	20	13	13

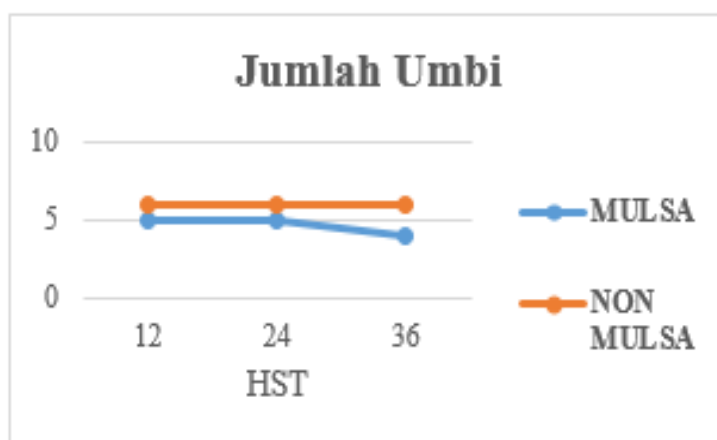


Grafik 5. Jumlah daun bawang merah varietas Bauji

Berdasarkan data pada tabel 5, menunjukkan rata-rata daun bawang merah umur 12-36 HST pertumbuhannya lebih banyak pada perlakuan tanpa mulsa yaitu 20, 13, dan 13 daun dibandingkan dengan perlakuan mulsa rata-rata daun hanya 15, 12, dan 10 daun. Data rata-rata daun pada tabel 5, juga memperlihatkan jumlah daun dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa mengalami penurunan jumlah rata-rata yang disebabkan curah hujan tinggi sehingga beberapa daun tanaman bawang merah membusuk.

Tabel 10. Jumlah anakan bawang merah varietas Bauji

Perlakuan	Jumlah anakan (umbi)		
	12 HST	24 HST	36 HST
Mulsa	5	5	4
Tanpa mulsa	6	6	6



Grafik 6. Jumlah anakan bawang merah varietas Bauji

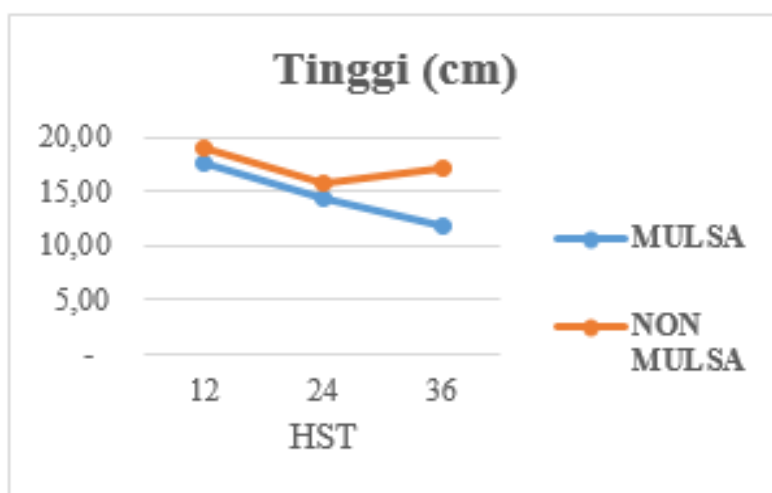
Rataan jumlah anakan per rumpun bawang merah umur 12-36 HST dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa dapat dilihat pada Tabel 6. Pada Tabel 6

menunjukkan pertumbuhan jumlah anakan bawang merah dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa tidak optimal yang disebabkan curah hujan yang tinggi selama masa percobaan, sehingga membuat kondisi tanah lembap dan umbi menjadi busuk, terutama pada tanaman bawang merah dengan perlakuan mulsa. Jumlah anakan bawang merah dengan perlakuan tanpa mulsa menunjukkan rata-rata anakan yang lebih banyak yaitu 6 anakan dari umur 12-36 HST, sedangkan pada tanaman bawang merah dengan perlakuan mulsa rata-rata anakan pada 12-24 HST yaitu 5 anakan, dan pada 36 HST terjadi penurunan rata-rata jumlah anakan menjadi 4 anakan.

c. Tinggi, Jumlah Daun, dan Jumlah Anakan Bawang Merah Varietas Trisula

Tabel 11. Pertumbuhan tinggi bawang merah varietas Trisula

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	12 HST	24 HST	36 HST
Mulsa	17.52	14.39	11.9
Tanpa mulsa	18.91	15.78	17.06



Grafik 7. Pertumbuhan tinggi bawang merah varietas Trisula

Tabel 7 menunjukkan data pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa. Dari hasil pengamatan, rata-rata tinggi tanaman dengan perlakuan tanpa mulsa lebih baik dibandingkan dengan perlakuan mulsa dengan rata-rata tinggi pada umur 12-36 HST yaitu 18,91 cm, 15,78 cm, dan 17,06 cm, sedangkan rata-rata tinggi tanaman bawang merah dengan perlakuan mulsa yaitu 17,52 cm, 14,39 cm, dan 11,9 cm. Berdasarkan data tersebut diketahui tinggi tanaman tertinggi pada bawang merah varietas Trisula yaitu 18,91 cm dan terendah 11,9 cm.

Tabel 12. Jumlah daun bawang merah varietas Trisula

Perlakuan	Jumlah daun (helai)		
	12 HST	24 HST	36 HST
Mulsa	18	9	6
Tanpa mulsa	19	13	10

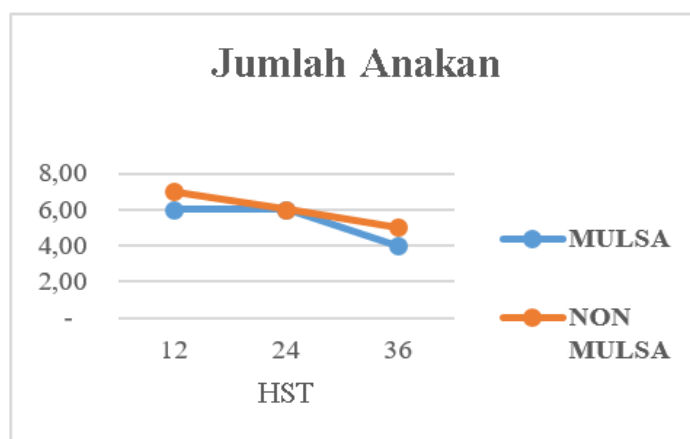


Grafik 8. Jumlah daun bawang merah varietas Trisula

Berdasarkan tabel 8 diketahui rata-rata jumlah daun pada tanaman bawang merah dengan perlakuan tanpa mulsa lebih banyak dibandingkan dengan rata-rata jumlah daun dengan perlakuan mulsa. Namun rata-rata jumlah daun dari 12-36 HST pada kedua perlakuan tersebut mengalami penurunan. Hal ini disebabkan beberapa daun pada tanaman bawang merah hilang karena rusak dan busuk daun yang disebabkan tingginya curah hujan selama masa pertumbuhan tanaman, sehingga mengurangi jumlah daun per rumpun tanaman.

Tabel 13. Jumlah anakan bawang merah varietas Trisula

Perlakuan	Jumlah anakan (umbi)		
	12 HST	24 HST	36 HST
Mulsa	6	6	4
Tanpa mulsa	7	6	5



Grafik 8. Jumlah daun bawang merah varietas Trisula

Tingginya curah hujan selama masa percobaan tanaman menyebabkan pertumbuhan tanaman bawang merah tidak optimal. Beberapa sampel tanaman mengalami pembusukan daun dan kondisi tanah menjadi lebih lembap terutama pada tanaman bawang merah perlakuan mulsa sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan umbi tanaman.

Berdasarkan tabel 9 dapat dilihat pertumbuhan umbi tanaman bawang merah tidak optimal, di mana terjadi penurunan rata-rata jumlah umbi pada umur 12-36 HST. Rataan anakan tanaman bawang merah dengan perlakuan mulsa 6, 6, dan 4 umbi, sedangkan dengan perlakuan tanpa mulsa yaitu 7, 6, dan 5 umbi. Dari tabel tersebut menunjukkan rata-rata jumlah anakan bawang merah perlakuan tanpa mulsa lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan mulsa.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dihasilkan dari pengamatan pertumbuhan beberapa varietas bawang merah dengan perlakuan mulsa dan tanpa mulsa adalah sebagai berikut:

1. Pertumbuhan tanaman bawang merah tidak maksimal karena dipengaruhi oleh faktor alam yaitu tingginya curah hujan sehingga bagian daun dan anakan tanaman bawang merah dengan perlakuan mulsa hitam perak banyak yang membusuk.
2. Semua parameter (tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan) yang diamati pada varietas bawang merah Bauji dan Trisula memperlihatkan hasil yang lebih baik pada perlakuan tanpa mulsa. Sedangkan bawang merah varietas Tajuk memperlihatkan pertumbuhan tinggi yang lebih baik dengan perlakuan mulsa dibandingkan perlakuan tanpa mulsa, dan sebaliknya untuk jumlah anakan perlakuan tanpa mulsa memperlihatkan hasil yang lebih banyak.

Disarankan untuk melakukan percobaan pada musim dengan curah hujan yang tidak tinggi untuk menghindari pembusukan tanaman dan perlu dicobakan menggunakan jenis mulsa yang lain sebagai pembanding.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Sugeng Widodo, MP selaku Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau dan Bapak Ahmad Misbah, SP., M.Sc selaku atasan langsung Teknisi Litkayasa di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau

DAFTAR BACAAN

Badan Litbang Pertanian. 2006. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Bawang Merah*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. “Produksi Tanaman Sayuran”. <https://www.bps.go.id>. Diakses pada tanggal 2 September 2020.
- Barus, W. A. 2006. “Pertumbuhan dan Produksi Cabai (*Capsicum annum* L.) Dengan Penggunaan Mulsa dan Pemupukan PK”. Dalam J. Penelitian Bidang Ilmu Pertanian 4:41-44.
- Purnomo, J. S, Sutomo. W, Hartatik & Achmad Rachman. 2007. “Pengelolaan Kesuburan Tanah untuk Bawang Merah di Kabupaten Donggala”. Dalam *Proceeding* Seminar Nasional Penemanga Inovasi Pertanian Lahan Marginal.
- Novayana, D. R, Sipayung & A, Barus. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Jenis Mulsa dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3(2) : 446-457.
- Suwandi. 2014. “Budidaya Bawang Merah di Luar Musim”. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 50 hal.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

PERLAKUAN BEBERAPA JENIS PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF SALAK SARI INTAN DI KABUPATEN BINTAN, KEPULAUAN RIAU

Faisal Kurnia Harahap

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau
Jl. Pelabuhan Sungai Jang No. 38 Tanjungpinang
Telepon. (0771) 22153 Faksimile (0771) 26285.*

RINGKASAN

Salak sari intan merupakan VUB (Varietas Unggul Baru) Badan Litbang pertanian dan mulai dikembangkan tahun 2015 di Bintan, Kepulauan Riau. Lahan di Kepulauan Riau adalah lahan suboptimal, bersifat kering, masam, dan merupakan lahan bekas tambang yang perlu input pupuk yang tepat agar tanaman tumbuh dengan optimal. Oleh karena itu, percobaan ini bertujuan menentukan jenis pupuk yang tepat untuk salak sari intan di Kabupaten Bintan. Percobaan dilakukan pada bulan April-November 2019 di kebun salak sari intan UPTD P2TPHP2 DKP2 Kab. Bintan. Percobaan menggunakan tanaman salak sari intan berumur 3-6 bulan setelah tanam. Perlakuan yang diberikan adalah NPK, POC kohe, POC kohe + POC pabrik, POC pabrik + NPK, dan POC pabrik dengan pengulangan empat kali. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun meningkat dengan aplikasi pemupukan dan memberikan hasil terbaik dengan POC kohe pada dua bulan setelah aplikasi. Pemberian pupuk organik dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman salak terutama pada lahan suboptimal di Kabupaten Riau.

Kata kunci: salak sari intan, lahan suboptimal, pupuk, POC kohe

PENDAHULUAN

Salak sari intan merupakan VUB (Varietas Unggul Baru) Badan Litbang Pertanian dengan keunggulan rasa manis, daging tebal (0,3-1,3 cm), tidak sepat, dan aroma harum. VUB salak tersebut diharapkan dapat berkembang dan menjadi ikon Pulau Bintan. Salak sari intan mulai dikembangkan tahun 2015 di Kab. Bintan, Kepulauan Riau. Pulau Bintan ditetapkan sebagai kawasan perbatasan yang harus dikelola untuk pemberdayaan ekonomi masyarakat. Berdasarkan informasi dari Badan Nasional Pengelolaan Perbatasan Republik Indonesia, Kabupaten Bintan termasuk lokasi prioritas penanganan pengelolaan kawasan perbatasan tahun 2015-2019 (BNPP, 2017).

Lahan di Kepulauan Riau adalah lahan suboptimal, bersifat kering, masam, dan merupakan lahan bekas tambang. Karakteristik lahan bekas tambang adalah erosi yang berat, lapisan tanah atas yang tipis, padat, dan sukar diolah, serta bersifat

masam yang memengaruhi perkembangan sistem perakaran, mengganggu pertumbuhan, dan mempersulit tanaman pangan untuk berproduksi optimal (Syahrudin, Nurdin, Fitriani, 2018). Hal ini menyebabkan sebagian lahan pertanian kurang sesuai untuk pertanian sebesar 44% karena terkendala faktor pembatas media perakaran (Ishar *et al*, 2016). Salah satu alternatif untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan pemupukan tepat agar tanaman tumbuh dengan optimal.

Pemupukan bertujuan mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman. Pupuk organik memiliki kelebihan dibanding dengan pupuk anorganik, di antaranya adalah a) berfungsi sebagai granulator sehingga dapat memperbaiki struktur tanah, b) dapat meningkatkan daya serap tanah terhadap air, c) dapat meningkatkan kondisi kehidupan di dalam tanah, d) unsur hara di dalam pupuk organik merupakan sumber makanan bagi tanaman, dan e) merupakan sumber unsur hara N, P, dan S (Prihantoro, 2004). Percobaan ini bertujuan mengetahui jenis pupuk yang terbaik untuk pemupukan salak sari intan di Kabupaten Bintan.

PROSEDUR

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan mulai bulan April 2019 sampai dengan November 2019 di kebun UPTD Perbenihan, Perbibitan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Perkebunan dan Peternakan Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian (P2TPHP2 DKP2) Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tanaman salak sari intan berumur 3-6 bulan, pupuk kotoran sapi, pupuk anorganik (NPK), pupuk organik cair pabrik (POC NASA), dan pupuk organik cair kotoran sapi. Alat yang digunakan adalah drum, cangkul, gunting pangkas, pahat, *cable ties*, timbangan, ember, gayung, dan alat tulis kantor lainnya.

Prosedur Percobaan

Persiapan tanaman sampel

Tanaman yang dijadikan sampel adalah tanaman yang pertumbuhannya seragam. Piringan tanaman dibersihkan dari rumput dan potong daun tua yang telah menguning. Tanaman yang dijadikan sampel diberi label. Label untuk perlakuan pemupukan dengan NPK diberi label oranye dan ditandai dengan huruf A. Perlakuan pemupukan POC kohe diberi label warna hijau dan ditandai dengan huruf B. Perlakuan pemupukan POC kohe + POC pabrik diberi label warna merah yang ditandai dengan huruf C. Perlakuan pemupukan POC pabrik + NPK diberi label warna biru dan ditandai dengan huruf D. Pemupukan dengan POC pabrik diberi label warna kuning dan ditandai dengan huruf E. Sedangkan untuk ulangan ditandai dengan angka romawi I, II, III, dan IV.

Tabel 1. Keterangan pemberian kode perlakuan

Banyaknya Perlakuan	Kode Perlakuan	Warna Label	Keterangan
1	A	Oranye	Perlakuan Pupuk NPK
2	B	Hijau	Perlakuan Pupuk POC Kohe
3	C	Merah	Perlakuan Pupuk POC Kohe+POC Pabrik
4	D	Biru	Perlakuan Pupuk POC Pabrik + NPK
5	E	Kuning	Perlakuan Pupuk POC Pabrik

Pembuatan POC Kohe

Kotoran sapi ditimbang sebanyak 20 kg dimasukkan ke dalam drum berukuran 150 l. Gula pasir sebanyak 1,5 kg dilarutkan dengan EM4 sebanyak 1,5 l di dalam ember. Kemudian larutan gula dan EM4 dimasukkan dalam drum dan ditambahkan air sampai penuh. Larutan tersebut diaduk sampai homogen dan ditutup rapat. Setiap 7 hari larutan POC kohe diaduk. 14 hari setelah dibuat, POC kohe siap digunakan.

Tabel 2. Kandungan hara POC kotoran sapi

pH	C-Organik	N-Total	KTK	P	K	Ca	Na	Mg	Mn	Zn	Fe	Al
	%		cmol/kg	%		ppm						
5,17	0,42	1,62	21,18	1,34	1,7	26,2	29,3	1,89	1,57	2,68	19,2	0,67

Perlakuan Percobaan

Perlakuan yang diuji pada percobaan ini adalah tanaman salak yang berumur 3-6 bulan, yaitu POC pabrik 3 ml/l/tanaman, POC kohe 1 l/tanaman, POC pabrik 3 ml/l/tanaman + POC kohe 1 l/tanaman, POC pabrik + NPK (50 gr/tanaman), dan NPK (100 gr/tanaman). Pemupukan dilakukan setiap 3 bulan dengan dosis sesuai perlakuan. POC pabrik yang digunakan adalah POC Nasa.

Tabel 3. Dosis perlakuan pemupukan

Perlakuan	Pemupukan Pertama (April)	Pemupukan Kedua (Juli)
	Dosis	Dosis
A	NPK 100 gr/tanaman	NPK 100 gr/tanaman
B	POC Kohe 1 l/tanaman	POC Kohe 1 l/tanaman
C	POC Kohe 1 l/tanaman + POC Pabrik 3 ml/tanaman	POC Kohe 1 l/tanaman + POC Pabrik 3 ml/tanaman
Perlakuan	Pemupukan Pertama (April)	Pemupukan Kedua (Juli)
	Dosis	Dosis
D	POC Pabrik 3 ml/tanaman + NPK 50 gr/tanaman	POC Pabrik 3 ml/tanaman + NPK 50 gr/tanaman
E	POC Pabrik 3 ml/tanaman	POC Pabrik 3 ml/tanaman

Parameter pengamatan

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai ujung daun yang tertinggi. Daun yang dihitung adalah helaian daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan dilakukan secara berkala, yaitu sebelum aplikasi pupuk, 1 bulan setelah aplikasi (bsa), 2 bsa, 3 bsa, 4 bsa, dan 5 bsa.

Penyajian Data

Data yang dikumpulkan dalam percobaan dihitung nilai rata-ratanya dan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel.

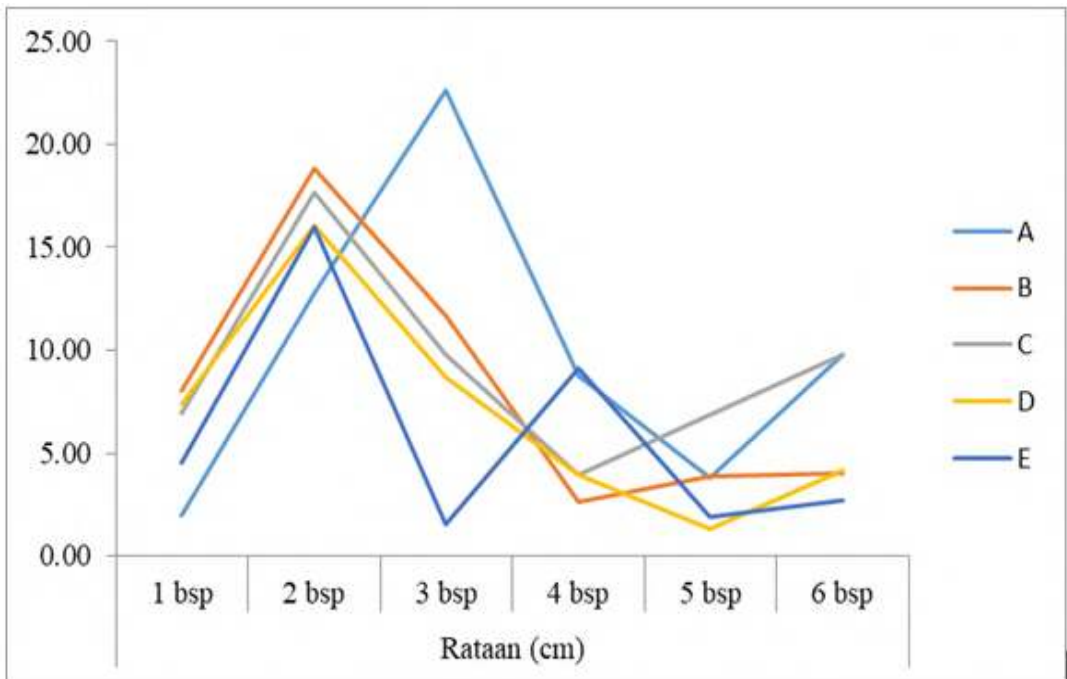
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan berkala diketahui bahwa tinggi tanaman salak sari intan setelah diaplikasikan pupuk berfluktuatif. Pada 2 bsa (bulan setelah aplikasi) pupuk, tinggi semua tanaman bertambah, namun turun pada 3 bsa dan 4 bsa, kemudian mulai naik lagi pada bulan 5 bsa dan 6 bsa. Hasil penelitian Dan B dan Bambang S.P (2010) menunjukkan bahwa semua jenis pupuk organik memacu pertumbuhan akar, batang, dan daun, serta tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap pertumbuhan tanaman apakah itu pupuk kandang sapi dan ayam ataupun kompos. Menurut Syekhfani (2000), pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro dan mikro. Selain itu, pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya menahan air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation, dan memperbaiki struktur tanah (Ishak, *et al.*, 2013)

Tabel 4. Rataan tinggi tanaman salak sari intan

Perlakuan	Rataan (cm)						
	0 bsp	1 bsp	2 bsp	3 bsp	4 bsp	5 bsp	6 bsp
A	118,4	120,35	133,15	155,80	164,55	168,35	178,1
B	105,9	113,90	132,75	144,40	147	150,9	154,95
C	104,7	111,60	129,25	139,05	143	149,85	159,65
D	110,8	118,10	134,15	142,85	146,8	148,15	152,3
E	118,2	122,70	138,65	140,20	149,3	151,2	153,9



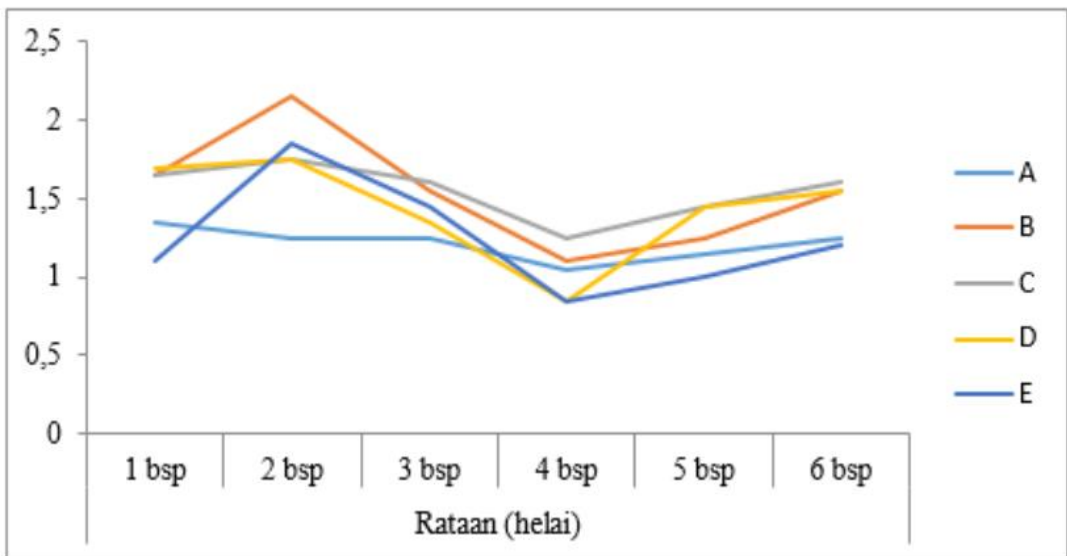
Gambar 1. Grafik pertambahan tinggi tanaman salak sari intan

Jumlah Daun

Respons tanaman salak yang diberi perlakuan pemupukan menunjukkan pertambahan jumlah daun pada 5 bsa pada semua perlakuan. Peningkatan pemupukan pupuk kandang sapi memberikan peningkatan ketersediaan hara pada lahan karena merupakan sumber hara seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan lain-lain yang dibutuhkan oleh tanaman (Hartatik dan Widowati, 2008).

Tabel 5. Rataan jumlah daun

Perlakuan	Rataan (helai)						
	0 bsp	1 bsp	2 bsp	3 bsp	4 bsp	5 bsp	6 bsp
A	4,6	5,90	7,15	8,40	9,45	10,6	11,85
B	6,7	8,35	10,5	12,05	13,15	14,4	15,95
C	6,9	8,50	10,25	11,85	13,1	14,55	16,15
D	6,9	8,55	10,3	11,65	12,5	13,95	15,5
E	7,3	8,35	10,2	11,65	12,5	13,5	14,7



Gambar 2. Grafik pertambahan jumlah daun salak sari intan

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan berbagai jenis pupuk berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun salak sari intan.
2. POC kohe memberikan hasil terbaik untuk pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman salak sari intan pada 2 bulan setelah aplikasi pupuk.
3. Perlakuan NPK memberikan pertambahan tinggi tanaman terbaik pada 3 bsp dan 6 bsp yaitu 22,65 cm dan 9,75.
4. Pertambahan jumlah daun terbaik ditunjukkan oleh perlakuan POC Kohe + POC Pabrik sampai pada 6 bsp sebanyak 7,25.

Perlu dilakukan studi mencari dosis pemupukan POC kohe yang paling optimal. Disarankan untuk menambahkan parameter lain selain tinggi tanaman dan jumlah daun dan melanjutkan pengamatan pada umur lebih dari 6 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada bapak Dr. Ir. Sugeng Widodo, MP selaku Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau, Bapak Ahmad Misbah, SP., M.Sc selaku atasan langsung Teknisi Litkayasa di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau, dan Melli Fitriani, SP sebagai penanggung jawab kegiatan Kajian Pengembangan Salak Sari Intan di Kab. Bintan, Kepulauan Riau.

DAFTAR BACAAN

- Baskoro, Dan, & Bambang S. Purwoko. 2010. “Pengaruh Bahan Perbanyak Tanaman dan Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)”. Dalam *J. Hort. Indonesia* 2(1):6-13.
- Ishak, S.Y., Bahua, M.I., & Limonu, M. 2013. “Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Dulomo Utara Kota Gorontalo”. Dalam *JATT Vol. 2 No. 1 April 2013*: 210-218.
- Izhar, L., Dahono, & Oktariani I.S. 2016. “Zonasi Agroekologi Tanaman Pangan di Kabupaten Bintan Mendukung Kedaulatan Pangan”. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Banjarbaru*, 20 Juli 2016.
- Prihmatoro, Heru. 2004. *Memupuk Tanaman Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syahrudin K, S. Nurdin A., & M. Fitriani. 2018. “Pemanfaatan Limbah Sayur Sebagai Pupuk Organik Pada Pertanaman Jagung di Lahan Suboptimal Kepulauan Riau”. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Perkumpulan Agroteknologi/Agroteknologi Indonesia*. Makassar 10-11 September 2018.
- Syekhfani. 2000. “Sifat dan Fungsi Pupuk Kandang”. http://etd.eprints.ums.ac.id/14422/2/BAB_I.pdf. [28 April 2012]
- Wiwik, Hartatik, & D. Setyorini. 2011. “Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Kualitas Tanaman”. Balai Penelitian Tanah, Badan Litbang Pertanian. 11 hlm.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

PENGARUH LAMPU PERANGKAP TERHADAP PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN HAMA PADI PADA DUA MUSIM TANAM

Nono Sumaryono

*Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9, Sukamandi, Subang, Jawa Barat 41256
Telepon (0260) 520157 Faksimile (0260) 521104*

RINGKASAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan utama di Indonesia dan agroekosistem padi umumnya merupakan sistem monokultur, sehingga rentan terhadap gangguan, misalnya serangan hama. Salah satu cara untuk mengetahui keberadaan hama serangga adalah dengan lampu perangkap. Data harian hasil tangkapan serangga yang tertangkap dapat digunakan untuk rekomendasi kapan waktu semai atau tanam yang tepat, juga waktu yang tepat dilakukan pengendalian. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas lampu perangkap dalam pemantauan dan pengendalian hama tanaman padi pada dua musim tanam di Sukamandi. Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi pada bulan Januari sampai dengan bulan Agustus 2019. Lampu perangkap yang digunakan adalah lampu perangkap elektrik model BSE G-4 yang ditempatkan di dua lokasi yaitu Saung Mega dan Jl. 10 dengan spesifikasi lampu ML 160 watt yang otomatis menyala pada pukul 18.00 WIB dan padam pada pukul 6.00 WIB. Sampel serangga diidentifikasi dan dihitung jumlahnya dengan menggunakan bantuan pinset dan *hand counter*. Hasil pengamatan menunjukkan pada musim tanam ke-1, tangkapan serangga tertinggi pada perangkap lampu 1 (saung mega) dan 2 (jalan 10) adalah kepinding tanah (*Scotinophara coarctata*) yaitu 1.772.443 ekor dan 1.617.740 ekor. Begitu juga pada musim tanam ke-2, hasil tangkapan serangga pada perangkap lampu 1 dan 2 menunjukkan populasi serangga tertinggi adalah kepinding tanah yaitu 1.645.523 ekor dan 2.988.098 ekor. Dengan demikian dari hasil pengamatan pada dua lampu perangkap pada dua musim tanam menunjukkan bahwa lampu perangkap efektif untuk pemantauan dan pengendalian hama terutama kepinding tanah dan hama lainnya yaitu penggerek batang padi kuning, wereng cokelat, dan penggerek batang padi merah jambu.

Kata kunci: lampu perangkap, pengendalian hama padi

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan utama di Indonesia karena makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia adalah beras. Agroekosistem padi umumnya merupakan sistem monokultur, sehingga rentan terhadap gangguan, misalnya serangan hama. Sampai saat ini, penggerek batang

padi, wereng cokelat, dan tikus masih menjadi hama utama pada tanaman padi di Indonesia (Widiarta dan Suharto, 2010).

Serangan hama ini dapat menyebabkan kehilangan hasil baik secara langsung maupun tidak langsung (Kirk-Spriggs, 1990). Ketiga hama ini menyerang pada semua stadium tanaman dan keberadaannya ada pada sepanjang tahun. Semua hama padi berupa wereng cokelat, wereng punggung putih, wereng hijau, penggerek batang padi, lembing batu, pelipat daun, penggulung daun, dan anjing tanah dapat ditangkap dengan perangkap lampu. Dalam usaha tani pertanian, mengetahui keberadaan hama jenis serangga sangat diperlukan. Usaha tani terutama tanaman padi akan berjalan dengan baik bila keberadaan hama dapat dideteksi sedini mungkin. Salah satu cara untuk mengetahui keberadaan hama serangga adalah dengan lampu perangkap. Alat perangkap (lampu perangkap) yang sesuai dan berstandar masih jarang dijumpai di hamparan sawah di tiap provinsi, kabupaten/kota.

Perkembangan populasi serangga hama pada pertanaman dapat diketahui dengan menggunakan lampu perangkap. Data harian hasil tangkapan serangga yang tertangkap dapat digunakan untuk rekomendasi kapan waktu semai atau tanam yang tepat serta waktu yang tepat dilakukan pengendalian.

Lampu perangkap merupakan alat vital sebagai pendeteksi awal adanya hama. Satu lampu perangkap sebagai pendeteksi cukup mengontrol areal seluas 200-500 hektare Akan tetapi bila digunakan untuk pengendalian dengan menangkap hama yang tertarik lampu sebanyak-banyaknya, maka diperlukan lampu perangkap lebih banyak dari yang ditetapkan di atas (Baehaki, 2011e). Lampu perangkap sangat penting karena wereng yang pertama kali datang di persemaian atau pertanaman adalah wereng makroptera betina/jantan imigran. Pasang lampu perangkap sebagai alat untuk menentukan kapan datangnya wereng imigran. Alat ini penting untuk mengetahui kehadiran wereng imigran dan dapat menangkap wereng dalam jumlah besar.

Lampu perangkap dipasang pada ketinggian 150-250 cm dari permukaan tanah. Hasil tangkapan dengan lampu 100 watt dapat mencapai ratusan ribu ekor per malam. Keputusan yang diambil setelah ada wereng pada perangkap lampu: wereng-wereng yang tertangkap dikubur, keringkan pertanaman padi sampai retak, segera setelah dikeringkan kendalikan wereng pada tanaman padi dengan insektisida yang direkomendasi.

Tingginya keanekaragaman serangga dapat memengaruhi kualitas dan kuantitas produk pertanian yang dihasilkan. Kestabilan populasi hama dan musuh alaminya umumnya terjadi pada ekosistem alami sehingga keberadaan serangga hama pada pertanaman tidak lagi merugikan. Kenyataan tersebut perlu dikembangkan sehingga mampu menekan penggunaan pestisida untuk menekan serangga hama di lapangan, terutama pada tanaman-tanaman yang berorientasi ekspor dan mempunyai nilai ekspor serta mempunyai nilai ekonomi tinggi. Penelitian tentang inventarisasi serangga dapat memberikan informasi tentang keberadaan serangga di pertanaman padi sehingga dapat dilakukanantisipasi agar

serangga hama yang telah ada tidak mengakibatkan kerusakan yang signifikan pada padi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peranan lampu perangkap dalam pemantauan dan pengendalian hama tanaman padi pada dua musim tanam di Sukamandi.

PROSEDUR

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi pada bulan Januari sampai dengan bulan Agustus 2019. Lampu perangkap yang digunakan adalah lampu perangkap elektrik model BSE G-4 (Gambar 1) yang ditempatkan di dua lokasi yaitu Saung Mega dan Jl. 10 dengan spesifikasi lampu ML 160 watt yang otomatis menyala pada pukul 18.00 WIB dan padam pada pukul 6.00 WIB. Diameter corong atas 60 cm dan corong bawah 8 cm.

Kantong hasil tangkapan serangga terbuat dari kain kasa yang diikat pada corong bawah lampu perangkap. Kantong yang berisi serangga hasil tangkapan diambil setiap pagi lalu dibawa ke laboratorium hama dan kemudian pada sore hari kantong dipasang lagi. Masing-masing serangga hasil tangkapan dipisah dan disimpan pada nampan plastik. Sampel serangga diidentifikasi dan dihitung jumlahnya dengan menggunakan bantuan pinset dan *hand counter*.

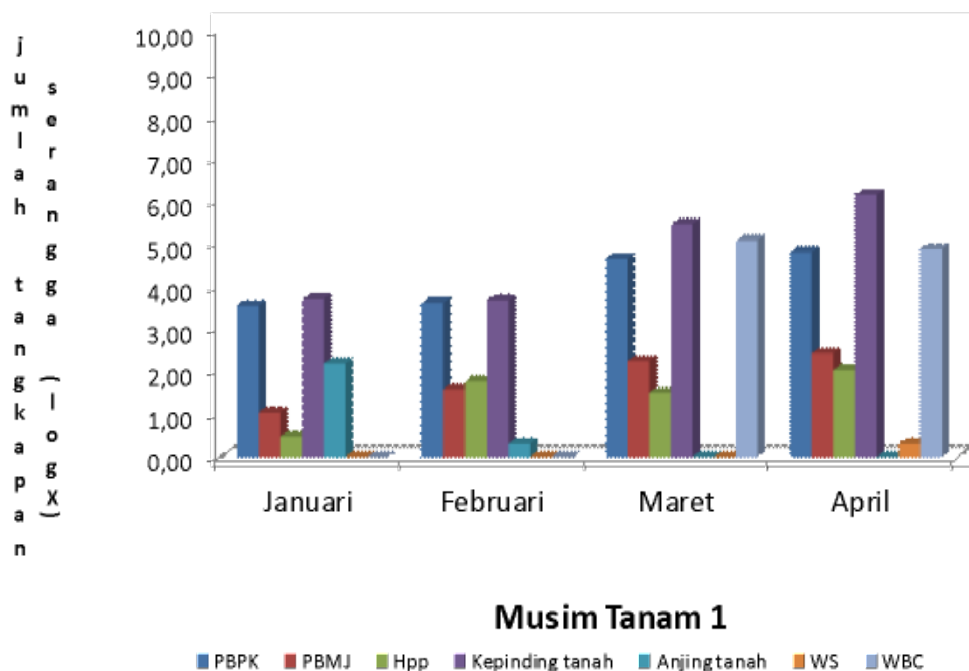


Gambar 1. Lampu perangkap BSE G-4 Desain Baehaki, 2009

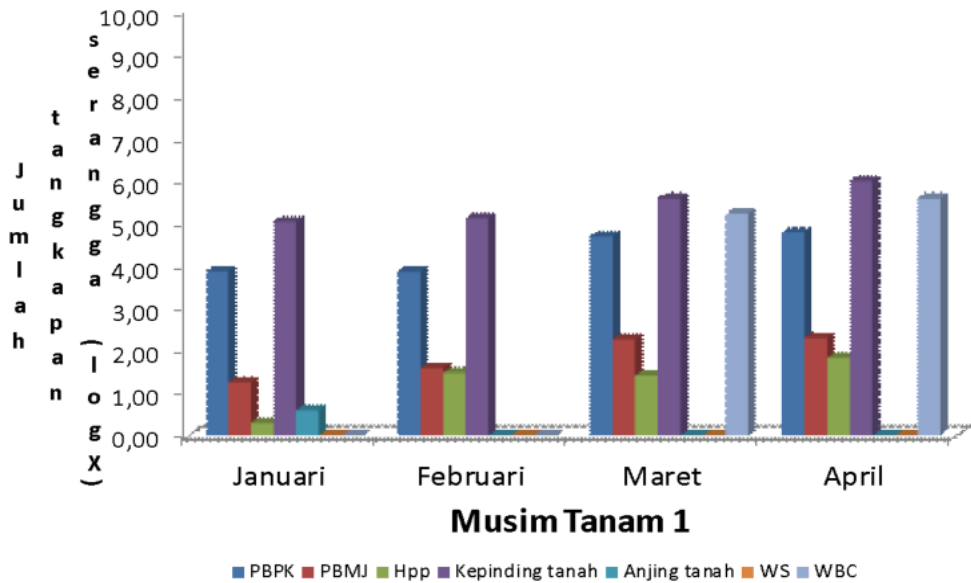
HASIL DAN PEMBAHASAN

Musim tanam ke-1

Pada musim tanam ke-1, hasil pengamatan tangkapan serangga pada perangkat lampu 1 (saung mega) menunjukkan bahwa jumlah atau populasi serangga yang tertinggi didominasi oleh lembing batu (*Scotinophara coarctata*) 1.772.443 ekor, penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas*) 118.381 ekor, dan wereng cokelat (*Nilaparvata lugens*) 201.782 ekor. ada perangkat lampu 2 (jalan 10) juga didominasi oleh lembing batu (1.617.740 ekor), penggerek batang padi kuning (124.841 ekor), dan wereng cokelat (573.357 ekor) (Gambar 2a dan 2b).



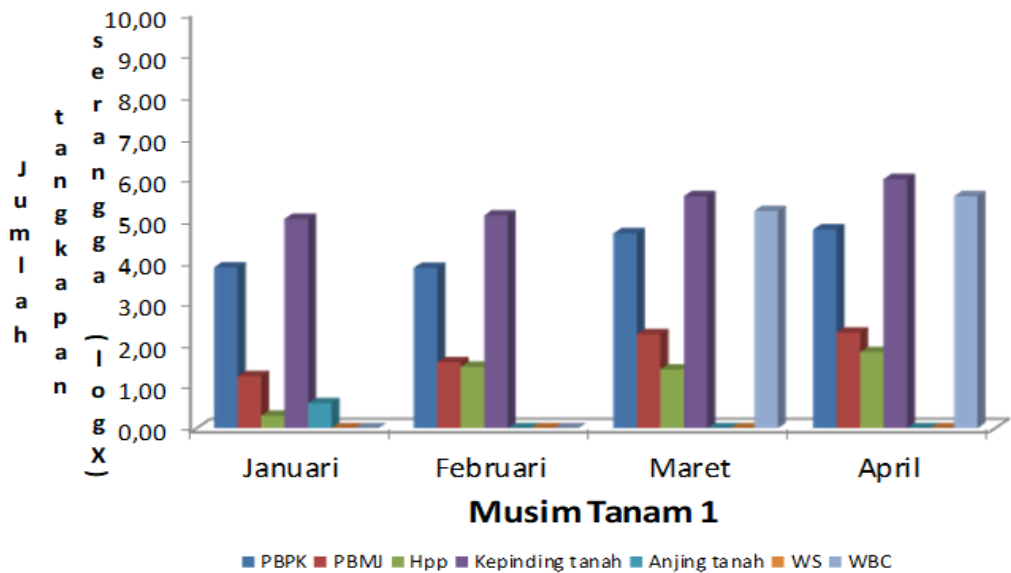
Gambar 2a. Jumlah tangkapan serangga pada perangkat lampu di saung mega, Sukamandi MT 1 2019



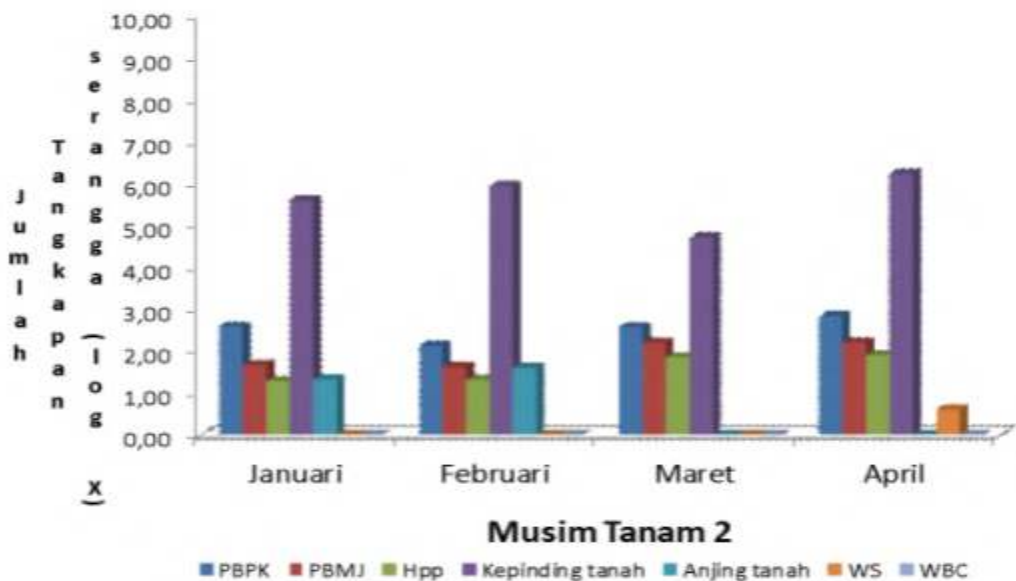
Gambar 2b. Jumlah tangkapan serangga pada perangkap lampu di jalan 10, Sukamandi MT 1 2019

Musim tanam ke-2

Sama halnya pada musim tanam ke 1, hasil pengamatan tangkapan serangga pada perangkap lampu 1 dan 2 menunjukkan bahwa jumlah atau populasi serangga yang tertinggi adalah lembing batu (*Scotinophara coarctata*) dan penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas*), tetapi berbeda dengan musim sebelumnya di mana hasil tangkapan tertinggi ketiga pada MT 1 adalah wereng cokelat sedangkan pada MT 2 adalah penggerek batang merah jambu (*Sesamia inferens*). Jumlah lembing batu yang tertangkap pada perangkap lampu 1 (saung mega) adalah 1.645.523 ekor, penggerek batang padi kuning 1.187 ekor, dan penggerek batang merah jambu (*Sesamia inferens*) 308 ekor. Pada perangkap lampu 2 (jalan 10) lembing batu 2.988.098 ekor, penggerek batang padi kuning 1.569 ekor, dan penggerek batang merah jambu (*Sesamia inferens*) 405 ekor (Gambar 3a dan 3b).



Gambar 3a. Jumlah tangkapan serangga pada perangkap lampu di saung mega, Sukamandi MT 2 2019



Gambar 3b. Jumlah tangkapan serangga pada perangkap lampu di Jl. 10, Sukamandi MT 2 2019

Hama yang tertangkap oleh perangkap lampu baik itu lembing batu, wereng coklat, ngengat penggerek batang padi kuning, dan ngengat penggerek batang merah jambu akan menjadi acuan pengendalian. Apabila pada perangkap lampu sudah tertangkap ngengat penggerek batang padi kuning, maka harus segera dilakukan pengendalian pada 4 hari setelah ngengat tertangkap lampu perangkap,

baik itu saat vegetatif maupun saat generatif (Baehaki, 2012 dan 2013a). Begitu pula dengan wereng cokelat, populasi wereng yang tertangkap lampu merupakan wereng makroptera (bersayap) dan biasanya berasal dari pertanaman sekitar yang sudah panen. Namun berbeda dengan lembing batu, di mana populasi lembing batu merupakan populasi setempat dan populasi yang tinggi hanya terjadi pada saat bulan purnama.

Penerbangan ngengat dan serangan penggerek batang padi kuning serta serangan wereng cokelat terjadi terus-menerus sepanjang tahun, sedangkan untuk kepinding tanah ± 5 hari setelah bulan purnama sehingga populasi di lapangan biasanya lebih rendah dibandingkan dengan hasil tangkapan lampu perangkap. Ngengat penggerek batang padi kuning tersebut berasal dari populasi di lahan sawah sekitarnya dengan generasi yang tumpang tindih. Hasil penelitian Kusdian dan Kurniawati (2007) menunjukkan bahwa tingkat serangan penggerek batang kurang dari 3% jika dilakukan aplikasi insektisida berdasarkan pemantauan, sedangkan pada lahan yang diaplikasi insektisida tanpa pemantauan tingkat serangannya bisa mencapai 5,71% sampai dengan 12,48%.

Pemantauan serangga hama ini dengan menggunakan lampu perangkap merupakan kegiatan yang menunjang peringatan dini akan adanya serangan dan dapat digunakan untuk menentukan waktu dan jenis aplikasi insektisida. Selain itu dapat juga untuk menentukan waktu tanam. Waktu semai/tanam yang bersamaan dengan penerbangan ngengat akan mengalami serangan penggerek yang tinggi (Hendarsih dan Usyati, 2005), selain itu untuk mengetahui datangnya hama imigran dan puncak tangkapan populasi suatu hama. Rekomendasi waktu semai atau tanam adalah 15 hari setelah puncak hasil tangkapan (Baehaki, 2011a; Baehaki, 2011b). Untuk pengendalian penggerek batang padi, 4 hari setelah adanya penerbangan (hasil tangkapan) dilakukan penyemprotan insektisida (Baehaki, 2011c). Pada saat kondisi lahan sedang bera atau pengolahan tanah, lampu perangkap digunakan terus untuk memantau perkembangan populasi serangga hama terutama wereng cokelat dan penggerek batang.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan pada dua lampu perangkap pada dua musim tanam menunjukkan bahwa lampu perangkap efektif untuk pemantauan dan pengendalian hama terutama lembing batu, penggerek batang padi kuning, wereng cokelat, dan penggerek batang padi merah jambu. Disarankan untuk dilakukan studi efisiensi penggunaan lampu perangkap dalam pemantauan dan pengendalian hama padi, seperti penggunaan sumber dan daya energi cahaya yang digunakan.

DAFTAR BACAAN

E., Baehaki S. 2011. "Strategi Fundamental Pengendalian Hama Wereng Batang Coklat Dalam Pengamanan Produksi Padi Nasional". Dalam Jurnal

Pengembangan Inovasi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan pertanian. Vol. 4, No. 1. P63-75.

- E., Baehaki S. 2013. "Manfaat Dan Penggunaan Lampu Perangkap Sebagai PHT Biointensif. Dibawakan pada Workshop Pengembangan Sumber Daya Manusia dan Revitalisasi Kebun Percobaan Lingkup Balai Besar Pengkajian (Bangka Belitung, Tanggal 17 – 20 April 2013).
- Baehaki, S.E., D. Munawar. Iswanto, E.H., Sumaryono, N., Data, E. 2013b. Uji kelayakan lampu perangkap hama static solar cell dan electric. Laporan DIPA. BB Padi.
- Hattori, I dan S.S. Siwi., 1986. Rice Stemborers in Indonesia. Tropical Agricultural research center, 20 (1): 25-26.
- Hendarsih Suharto and N. Usyati. 2005. The Stemborer Infestation on Rice Cultivars at Three Planting Times. Indonesian Journal of Agricultural Sciences. 6 (2): 39-45.
- Hendarsih Suharto, D. Kertoseputro, dan N. Kurniawati. 2007. Penyebaran Penggerek Batang Padi di pulau Jawa. Laporan DIPA, 2007. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Hendarsih Suharto dan hasil Sembiring. 2012. Status Hama Penggerek Batang Padi di Indonesia. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN: Buku 1. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 8 (1): 61-71.
- Herlinda S. 2000. Analisis komunitas artropoda predator penghuni lansekap persawahan di daerah Cianjur, Jawa Barat [disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Kusdriaman, D., dan N. Kurniawati. 2008. Kajian Pengendalian Penggerek Batang dengan Monitoring Lampu Perangkap dan Pelepasan Parasitoid Telur. Di dalam: Prosiding seminar Apresiasi Hasil Penelitian Padi menunjang P2BN. Buku 1. Balai Penelitian Tanaman Padi. 383-392.
- Pathak, M.D., dan Z. R. Khan. 1994. Insect Pest of Rice. IRRN. ICIPE.
- Widiarta, I.N. dan Hendarsih Suharto, 2009. Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Padi secara Terpadu. Padi. Inovasi Teknologi dan Ketahanan Pangan. Buku 1. Editor : Suyanto, I.N. Widiarta, Satoto. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.

KARAKTERISASI MORFOLOGI GABAH DAN BERAS PADI LOKAL MALUKU UTARA

Nani Yunani, H. Suryana dan W. R. Rohaeni

*Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9, Sukamandi, Subang, Jawa Barat 41256
Telepon (0260) 520157 Faksimile (0260) 521104*

RINGKASAN

Potensi plasma nutfah padi lokal di Provinsi Maluku Utara cukup tinggi, tetapi informasi keragaman genetik padi khususnya karakter gabah dan beras belum banyak dilaporkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi keragaman karakter gabah dan beras padi lokal asal Maluku Utara. Jumlah plasma nutfah yang dikarakterisasi sebanyak 50 aksesori. Percobaan dilakukan di Laboratorium Plasma Nutfah BB Padi, pada bulan Agustus – September 2017. Pengamatan karakterisasi gabah dan beras mengacu pada Buku Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa plasma nutfah padi lokal asal Provinsi Maluku Utara mempunyai karakter gabah dan beras yang beragam. Padi lokal yang mempunyai gabah terpanjang dan terlebar adalah Pulo Hitam (10615). Padi Merah (10667), Gumilang (10627), dan Padi Pulut (Adu) (10667) adalah padi lokal yang mempunyai warna kulit ari beras merah. Pulo Merah (10614) memiliki ukuran beras terpanjang dan Pako (10630) memiliki ukuran beras terlebar. Keragaman genetik yang ada pada padi lokal Provinsi Maluku Utara dapat digunakan dalam proses pemuliaan untuk menghasilkan varietas unggul baru.

Kata kunci: plasma nutfah, karakterisasi, gabah, beras.

PENDAHULUAN

Maluku Utara merupakan provinsi di Indonesia yang banyak menyimpan plasma nutfah padi lokal. Potensi plasma nutfah padi lokal di Provinsi Maluku Utara cukup tinggi dan beberapa informasi telah diperoleh antara lain bahwa 90% padi lokal Halahera Utara adalah padi yang dibudidayakan secara gogo. Selain itu, padi yang pernah dieksplorasi serta dikarakterisasi di lokasi yaitu Padi Molulu, Taraudu, Padi merah, dan Manyanyi (Hartanto, *et al.* 2015).

Informasi keragaman plasma nutfah padi khususnya karakter gabah dan beras belum banyak dilaporkan. Karakter gabah memiliki karakteristik bentuk yang beragam, tergantung varietasnya. Secara umum, golongan padi dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu japonica, javanica, dan indica (Komisi Nasional Plasma Nutfah, 2003). Padi jenis japonica memiliki bentuk butiran gabah pendek membulat, sedangkan padi jenis indica memiliki bentuk butiran bulat memanjang.

Karakter beras memiliki banyak keragaman. Bentuk dan ukuran biji beras menjadi salah satu ciri yang dipertimbangkan oleh konsumen sehingga ciri ini juga

menjadi pertimbangan penting bagi para pemulia untuk merakit varietas baru (Purwani E.Y., *et al.* 2018). Karakteristik bentuk gabah merupakan karakter spesifik sebagai sumber keragaman genetik padi untuk kemajuan pemuliaan (Suhartini, 2010). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi keragaman karakter gabah dan beras plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara.

PROSEDUR

Waktu, Tempat, dan Materi Percobaan

Percobaan dilakukan di Laboratorium Plasma Nutfah Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) pada bulan Agustus – September 2017. Jumlah plasma nutfah padi yang dikarakterisasi sebanyak 50 aksesi, yang terdiri dari 26 aksesi berasal dari Kabupaten Halmahera Barat, 1 aksesi berasal dari Kabupaten Halmahera Timur, 16 aksesi berasal dari Halmahera Utara, 1 aksesi dari Pulau Morotai, dan 1 aksesi dari Tidore Kepulauan. Daftar aksesi plasma nutfah padi yang dikarakterisasi terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aksesi plasma nutfah padi yang dikarakterisasi

No.	No. Aksesi	Nama aksesi	Paspor data	
			Kabupaten	Kecamatan
1	10611	Bidoi	Halmahera Barat	Ibu selatan
2	10612	Pulo Dadu	Halmahera Barat	Ibu tengah
3	10613	Pulo Kayeli	Halmahera Barat	Ibu selatan
4	10614	Pulo Merah	Halmahera Barat	Ibu selatan
5	10615	Pulo Hitam	Halmahera Barat	sahu timur
6	10620	Padi Kuning	Halmahera Barat	sahu timur
7	10622	Padi Pako	Halmahera Barat	sahu timur
8	10623	Padi Bale	Halmahera Barat	sahu timur
9	10624	P. Burunan	Halmahera Barat	Tabaru
10	10625	Kayeli	Halmahera Barat	Tabaru
11	10626	P. Pulo Merah	Halmahera Barat	Tabaru
12	10627	Gumilang	Halmahera Barat	Tabaru
13	10628	P. Paka	Halmahera Barat	Tabaru
14	10629	Pulo Sating	Halmahera Barat	Tabaru
15	10630	Pako	Halmahera Barat	Tabaru
16	10631	Pulo Goro Ibu	Halmahera Barat	Tabaru
17	10632	Bifi	Halmahera Barat	Tabaru
18	10633	Padi Rampa	Halmahera Utara	Tobelo barat
19	10634	Padi Gamtala	Halmahera Utara	Tobelo barat
20	10635	Padi Siang	Halmahera Utara	Tobelo barat

No.	No. Akses	Nama akses	Paspordata	
			Kabupaten	Kecamatan
21	10636	Bole Maka	Halmahera Utara	Tobelo barat
22	10637	Padi Siang	Halmahera Utara	Tobelo barat
23	10638	Padi Labi	Halmahera Utara	Tobelo Barat
24	10639	Padi Ruruino	Halmahera Utara	Tobelo Barat
25	10640	Jahunu	Halmahera Utara	Tobelo Timur
26	10641	Padi Pulo	Halmahera Utara	Tobelo Timur
27	10642	P. Manyangi / Kemengan	Halmahera Utara	Tobelo Timur
28	10643	Malaikat	Halmahera Utara	Tobelo Timur
29	10645	Asam Bali	Halmahera Utara	Tobelo Timur
30	10646	Rapah	Halmahera Utara	Galela Barat
31	10648	Kuning Alus	Halmahera Barat	sahu
32	10649	Beras Putih	Halmahera Timur	Wasile Tengah
33	10650	Pelita (Pulut Merah)	Halmahera Utara	Galela Utara
34	10651	Herana	Halmahera Utara	Kao barat
35	10653	Malaikat Putih	Pulau Morotai	
36	10654	Malaikat Merah (Pulut)	Pulau Morotai	
37	10655	Melewa	Pulau Morotai	
38	10656	Siang	Pulau Morotai	
39	10657	Pulut Hitam	Pulau Morotai	
40	10658	Pulut Merah	Pulau Morotai	
41	10659	Nilon	Halmahera Barat	Sahu Timur
42	10660	Pulut Putih	Halmahera Barat	Sahu Timur
43	10661	Pulut Merah	Halmahera Barat	Sahu Timur
44	10662	Padi Siang	Halmahera Barat	Sahu Timur
45	10663	Alus Tosoa putih	Halmahera Barat	Sahu Timur
46	10664	Alus Tosoa Merah	Halmahera Barat	Sahu Timur
47	10665	Padi Pulut Putih (Adu)	Halmahera Barat	Ibu Selatan
48	10667	Padi Merah	Halmahera Barat	Ibu Selatan
49	10668	Padi Pulut Hitam Tidore	Tidore Kepulauan	Pulau Tidore
50	10669	Padi Sultan	Halmahera Utara	

Peubah Percobaan

Pengamatan karakter gabah dan beras plasma nutfah padi mengacu kepada Buku Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi (Komisi Nasional Plasma Nutfah, 2003). Karakter kualitatif yang diamati adalah warna lemma dan

palea (WLP), warna kulit ari beras (WKAB), bentuk gabah serta bentuk beras pecah kulit. Pengamatan karakter-karakter tersebut mengacu pada skoring panduan karakterisasi dan evaluasi padi (Tabel 2).

Karakter kuantitatif yang diamati yaitu panjang biji/gabah (PjBj), lebar biji/gabah (LBj), rasio panjang dan lebar gabah, serta bobot butir, panjang beras pecah kulit, lebar beras pecah kulit dan rasio panjang lebar beras pecah kulit. Pengamatan karakter-karakter tersebut mengacu kepada panduan pengamatan karakter kuantitatif gabah dan beras (Tabel 3).

Tabel 2. Panduan skoring karakterisasi dan evaluasi padi

No.	Karakter	Skala	Kategori	Pengamatan
1.	Warna lemma dan palea (WLP)	0	Kuning jerami	Fase pematangan
		1	Kuning emas dengan latar berwarna kuning jerami	
		2	Bercak coklat pada latar berwarna kuning jerami	
		3	Garis-garis coklat pada latar berwarna kuning jerami	
		4	Coklat (oranye kecoklat-coklatan)	
		5	Kemerahan sampai ungu muda	
		6	Bercak ungu pada latar berwarna kuning jerami	
		7	Garis-garis ungu pada latar berwarna kuning jerami	
		8	Ungu	
		9	Hitam	
2.	Bentuk gabah *	3	Pendek	
		5	Sedang	
		7	Panjang	
3.	Warna kulit ari beras (WKAB)	1	Putih	Fase pematangan
		2	Coklat muda	
		3	Bercak-bercak kecil/coklat	
		4	Coklat	
		5	Merah	
		6	Ungu bervariasi	
		7	Ungu	
4.	Bentuk beras	1	Ramping (> 3.0)	Fase

No.	Karakter	Skala	Kategori	Pengamatan
	pecah kulit (BBPK)	3	Sedang (2.1 – 3.0)	pematangan
		5	Lonjong (1.1 - 2.0)	
		9	Bulat (<1.1)	

Keterangan * : Panduan Pelaksanaan Uji (PPU) Padi PVT

Tabel 3. Panduan pengamatan karakter kuantitatif gabah dan beras

No	Karakter	Uraian	Pengamatan
1.	Panjang biji/gabah (PjBj) (mm)	Diukur dalam satuan mm mulai dari dasar gabah di bawah lemma steril sampai ujung gabah (apiculus) dari lemma dan palea fertile. Pada kasus gabah berbulu, panjang biji/gabah diukur sampai titik yang setara dengan ujung apiculus. Jumlah sampel sebanyak 10 butir	Fase pematangan
2.	Lebar biji (LBj) (mm)	Diukur dalam satuan mm sebagai jarak terlebar antara lemma dan palea. Jumlah sampel sebanyak 10 butir	Fase pematangan
3.	Rasio Panjang dan lebar gabah	Perbandingan antara panjang dan lebar biji/gabah	Fase pematangan
4.	Panjang beras pecah kulit (PjBPK)	Diukur dalam satuan mm setelah gabah dikupas sebelum digiling. Jumlah sampelsebanyak 10 butir	Fase pematangan
5.	Lebar beras	Diukur dalam satuan mm sebagai jarak terlebar beras. Jumlah sampelsebanyak 10 butir	Fase pematangan
6.	Rasio Beras Pecah Kulit (Bentuk beras pecah kulit (BBPK)	Perbandingan antara panjang dan lebar beras, jangan digunakan beras patah. Jumlah sampelsebanyak 10 butir	Fase pematangan

Pengolahan Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif dengan analisis rata-rata menggunakan *software* MS Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter kualitatif dan kuantitatif gabah

Hasil pengamatan terhadap karakter warna lemma dan palea menunjukkan bahwa 36 aksesori plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara mempunyai warna lemma dan palea kuning jerami, 5 aksesori warna lemma dan palea kemerahan sampai ungu muda, 4 aksesori warna lemma dan palea coklat, 3 aksesori warna lemma dan palea garis-garis coklat pada latar berwarna kuning jerami dan 2 aksesori mempunyai warna lemma dan palea bercak coklat pada latar berwarna kuning jerami.

Karakter bentuk gabah yang merupakan perbandingan antar panjang dan lebar gabah, dikelompokkan menjadi tiga yaitu pendek, sedang, dan panjang (Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian (PPVT2P), 2014). Bentuk gabah dikatakan panjang jika rasio lebih dari 3 (Afza, 2016). Plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara mempunyai bentuk gabah panjang sebanyak 39 aksesori dan 11 aksesori mempunyai bentuk gabah sedang. Plasma nutfah yang mempunyai bentuk gabah panjang antara lain Padi Siang (10635), Padi Labi (10638), Padi Ruruino (10639), Beras Putih (10649), Pulut Putih (10660), dan Padi Pulut Hitam Tidore (10668).

Panjang biji/gabah dikelompokkan menjadi gabah sangat panjang (>7,50 mm), gabah panjang (6,61 – 7,50 mm), gabah sedang (5,51 – 6,60 mm) dan gabah pendek (<5,51 mm) (Komisi Nasional Plasma Nutfah, 2003). Butir gabah dikategorikan panjang jika panjangnya lebih dari tiga kali lebarnya (Afza, 2016). Hasil pengamatan panjang gabah plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara menunjukkan bahwa 46 aksesori mempunyai gabah sangat panjang (>7,50 mm), dan 4 aksesori mempunyai gabah panjang (6,61-7,50 mm). Panjang gabah mempunyai kisaran panjang antara 6,80 - 10,70 mm dengan rata-rata panjang gabah 8,9 mm. Lebar gabah mempunyai kisaran antara 2,10 – 3,60 mm dengan rata-rata lebar gabah 2,66 mm. Plasma nutfah yang mempunyai gabah terpanjang dan terlebar adalah Pulo Hitam (10615), sedangkan rasio panjang lebar gabah menunjukkan bahwa plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara umumnya mempunyai rasio panjang gabah panjang. Karakter gabah plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakter gabah plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara

No.	No. Aksesori	Nama Aksesori	Warna lemma dan palea (WLP)	Panjang biji (PjBj) (mm)	Lebar biji (LBj) (mm)	Rasio Panjang dan lebar gabah	Bentuk gabah
1	10611	Bidoi	2	9,40	3,00	3,13	Panjang
2	10612	Pulo Dadu	4	9,50	2,90	3,28	Panjang
3	10613	Pulo Kayeli	0	9,10	2,50	3,64	Panjang
4	10614	Pulo Merah	4	10,40	3,00	3,47	Panjang
5	10615	Pulo Hitam	0	10,70	3,60	2,97	Sedang
6	10620	Padi Kuning	3	8,90	2,50	3,56	Panjang
7	10622	Padi Pako	1	8,00	3,40	2,35	Sedang

No.	No. Akses	Nama Akses	Warna lemma dan palea (WLP)	Panjang biji (PjBj) (mm)	Lebar biji (LBj) (mm)	Rasio Panjang dan lebar gabah	Bentuk gabah
8	10623	Padi Bale	2	8,40	2,90	2,90	Sedang
9	10624	P. Burunan	0	8,30	2,60	3,19	Panjang
10	10625	Kayeli	0	8,60	2,80	3,07	Panjang
11	10626	P. Pulo Merah	3	9,70	3,10	3,13	Panjang
12	10627	Gumilang	3	9,60	3,00	3,20	Panjang
13	10628	P. Paka	0	6,80	2,20	3,09	Panjang
14	10629	Pulo Sating	4	8,00	3,30	2,42	Sedang
15	10630	Pako	0	8,50	3,50	2,43	Sedang
16	10631	Pulo Goro Ibu	3	9,00	2,50	3,60	Panjang
17	10632	Bifi	0	6,90	2,10	3,29	Panjang
18	10633	Padi Rampa	0	8,40	2,60	3,23	Panjang
19	10634	Padi Gamtala	0	8,20	2,90	2,83	Sedang
20	10635	Padi Siang	0	9,50	2,30	4,13	Panjang
21	10636	Bole Maka	0	8,50	2,50	3,40	Panjang
22	10637	Padi Siang	0	9,50	2,40	3,96	Panjang
23	10638	Padi Labi	0	9,30	2,30	4,04	Panjang
24	10639	Padi Ruruino	0	9,70	2,40	4,04	Panjang
25	10640	Jahunu	1	7,80	2,50	3,12	Panjang
26	10641	Padi Pulo	0	8,70	2,60	3,35	Panjang
27	10642	P. Manyangi / Kemengan	2	7,70	2,50	3,08	Panjang
28	10643	Malaikat	0	8,60	2,20	3,91	Panjang
29	10645	Asam Bali	0	8,20	3,20	2,56	Sedang
30	10646	Rapah	0	7,30	2,30	3,17	Panjang
31	10648	Kuning Alus	0	7,80	2,70	2,89	Sedang
32	10649	Beras Putih	0	9,70	2,30	4,22	Panjang
33	10650	Pelita (Pulut Merah)	0	9,40	2,40	3,92	Panjang
34	10651	Herana	0	8,60	2,80	3,07	Panjang
35	10653	Malaikat Putih	0	7,60	2,60	2,92	Sedang
36	10654	Malaikat Merah (Pulut)	0	9,50	2,60	3,65	Panjang
37	10655	Melewa	0	9,10	2,40	3,79	Panjang
38	10656	Siang	0	7,50	2,60	2,88	Sedang
39	10657	Pulut Hitam	0	9,80	2,50	3,92	Panjang
40	10658	Pulut Merah	3	9,50	2,70	3,52	Panjang
41	10659	Nilon	0	9,70	2,50	3,88	Panjang
42	10660	Pulut Putih	0	9,60	2,40	4,00	Panjang
43	10661	Pulut Merah	0	9,20	2,50	3,68	Panjang
44	10662	Padi Siang	0	9,60	2,60	3,69	Panjang
45	10663	Alus Tosoa putih	0	9,60	2,70	3,56	Panjang
46	10664	Alus Tosoa	0	9,80	2,60	3,77	Panjang
47	10665	Padi Pulut (Adu)	0	9,70	2,80	3,46	Panjang
48	10667	Padi Merah	2	8,30	2,90	2,86	Sedang

No.	No. Akses	Nama Akses	Warna lemma dan palea (WLP)	Panjang biji (PjBj) (mm)	Lebar biji (LBj) (mm)	Rasio Panjang dan lebar gabah	Bentuk gabah
49	10668	Padi Pulut Hitam Tidore	0	10,40	2,60	4,00	Panjang
50	10669	Padi Sultan	0	9,30	2,40	3,88	Panjang
		Min		6,80	2,10	2,35	
		Max		10,70	3,60	4,22	
		Rata-rata		8,90	2,66	3,38	

Keterangan :

Warna lemma dan palea : 0. Kuning jerami; 1. Kuning emas dengan latar berwarna kuning jerami; 2. Bercak coklat pada latar berwarna kuning jerami; 3. Garis-garis coklat pada latar berwarna kuning jerami; 4. Coklat (oranye kecoklat-coklatan); 5. Kemerahan sampai ungu muda; 6. Bercak ungu pada latar berwarna kuning jerami; 7. Garis-garis ungu pada latar berwarna kuning jerami; 8. Ungu; 9. Hitam; 10. Putih

Karakter kualitatif dan kuantitatif beras

Hasil pengamatan terhadap warna kulit ari beras menunjukkan bahwa 41 aksesori padi lokal asal Maluku Utara mempunyai kulit ari beras berwarna putih, 3 aksesori warna kulit ari beras coklat muda, 3 aksesori warna kulit ari merah, 2 aksesori warna kulit ari coklat serta 1 aksesori mempunyai warna kulit ari beras bercak-bercak kecil coklat. Plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara yang mempunyai warna kulit ari merah adalah Padi Merah (10667). Gumilang (10627) dan Padi Pulut (Adu) (10667). Beras merah lokal saat ini makin jarang ditemukan dan hanya sebagian kecil yang membudidayakannya, sehingga keberadaan padi beras merah lokal semakin langka bahkan hampir punah (Kristantini, 2009). Beras merah termasuk beras khusus (Purwani E.Y. *et. al.* 2018), dengan demikian beras merah lokal asal Maluku Utara dapat dimanfaatkan sebagai tetua persilangan dalam perakitan varietas padi beras khusus.

Panjang beras menurut buku panduan karakterisasi dari International Rice Research Institute (2014), dikategorikan menjadi 4, yaitu *extra long* (sangat panjang) (>7,5 mm), *long* (panjang) (6,61 – 7,5 mm), *medium* (sedang) (5,51– 6,60 mm), dan *short* (pendek) (<5,5 mm). Hasil pengamatan terhadap panjang beras menunjukkan bahwa sebanyak 1 aksesori plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara mempunyai panjang beras sangat panjang, 20 aksesori panjang, 24 aksesori sedang dan 5 aksesori pendek. Panjang beras mempunyai kisaran antara 5,00 – 7,60 mm, dengan rata-rata 6,41 mm. Plasma nutfah yang mempunyai panjang beras terpanjang adalah Pulo Merah (10614). Lebar gabah mempunyai kisaran antara 1,70 – 2,90 mm, dengan rata-rata 2,24 mm. Plasma nutfah yang mempunyai beras terlebar adalah Pako (10630). Bentuk beras pecah kulit berdasarkan rasio panjang lebar beras, dikategorikan menjadi empat, yaitu bentuk beras ramping (>3,0), sedang (2,1- 3,0), lonjong (1,1 – 2,0) dan bulat (<1,1) (Komisi Nasional Plasma Nutfah, 2003). Sedangkan berdasarkan standarisasi mutu beras di pasaran internasional, dikenal empat tipe ukuran panjang beras, yaitu biji sangat panjang (*extra long grain*), biji panjang (*long grain*), biji sedang (*medium grain*), dan biji pendek (*short grain*) (Darmadjati, *et al.*, 1991).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebanyak 19 aksesi bentuk beras ramping ($>3,0$), 30 aksesi mempunyai bentuk beras sedang ($2,1 - 3,0$), dan 1 aksesi bentuk beras lonjong ($1,1 - 2,0$). Plasma nutfah yang mempunyai beras ramping antara lain Padi Pulut Hitam Tidore (10668), Padi Sultan (10669), Pulut Merah (10661), Padi Siang (10662), Alus Tosoa putih (10663), dan Padi Labi (10638). Karakter beras plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara terlihat pada Tabel 5. Keragaan gabah terlihat pada Gambar 1, dan keragaan beras terlihat pada Gambar 2.

Tabel 5. Karakter beras plasma nutfah padi lokal asal Maluku Utara

No.	No. Aksesi	Nama Aksesi	Warna kulit ari beras	Panjang beras pecah kulit (mm)	Lebar beras pecah kulit (mm)	Rasio Beras Pecah Kulit	Bentuk Beras Pecah Kulit
1	10611	Bidoi	1	6,7	2,5	2,7	Sedang
2	10612	Pulo Dadu	4	6,6	2,2	3	Sedang
3	10613	Pulo Kayeli	1	6,5	2,2	3	Sedang
4	10614	Pulo Merah	2	7,6	2,6	2,9	Sedang
5	10615	Pulo Hitam	2	7,4	2,7	2,7	Sedang
6	10620	Padi Kuning	1	6,6	2,1	3,2	Ramping
7	10622	Padi Pako	1	5,6	2,9	1,9	Lonjong
8	10623	Padi Bale	1	6	2,4	2,5	Sedang
9	10624	P. Burunan	1	6	2,3	2,6	Sedang
10	10625	Kayeli	1	6	2,4	2,5	Sedang
11	10626	P. Pulo Merah	2	6,9	2,5	2,7	Sedang
12	10627	Gumilang	5	6,4	2,5	2,6	Sedang
13	10628	P. Paka	1	5	1,9	2,6	Sedang
14	10629	Pulo Sating	1	5,5	2,3	2,1	Sedang
15	10630	Pako	1	6,1	2,9	2,1	Sedang
16	10631	Pulo Goro Ibu	1	6,3	2,1	3	Sedang
17	10632	Bifi	1	5,1	2	2,6	Sedang
18	10633	Padi Rampa	1	5,8	2,2	2,7	Sedang
19	10634	Padi Gamtala	4	5,9	2,3	2,5	Sedang
20	10635	Padi Siang	1	7,2	2,1	3,5	Ramping
21	10636	Bole Maka	1	5,9	2,2	2,7	Sedang
22	10637	Padi Siang	1	7,1	2,1	3,4	Ramping
23	10638	Padi Labi	1	6,9	2,1	3,3	Ramping
24	10639	Padi Ruruino	1	7,1	2,1	3,5	Ramping
25	10640	Jahunu	1	5,6	1,9	2,9	Sedang
26	10641	Padi Pulo	1	6,9	2,3	3	Sedang
27	10642	P. Manyangi / Kemengan	1	5,8	2,1	2,8	Sedang
28	10643	Malaikat	1	6,4	1,7	3,7	Ramping
29	10645	Asam Bali	1	6	2,8	2,1	Sedang

No.	No. Akses	Nama Akses	Warna kulit ari beras	Panjang beras pecah kulit (mm)	Lebar beras pecah kulit (mm)	Rasio Beras Pecah Kulit	Bentuk Beras Pecah Kulit
30	10646	Rapah	1	5,4	1,9	2,9	Sedang
31	10648	Kuning Alus	1	5,9	2,4	2,5	Sedang
32	10649	Beras Putih	1	7	1,8	3,9	Ramping
33	10650	Pelita (Pulut Merah)	1	6,8	2,2	3,1	Ramping
34	10651	Herana	1	6,4	2,4	2,7	Sedang
35	10653	Malaikat Putih	1	5,3	2,3	2,4	Sedang
36	10654	Malaikat Merah (Pulut)	1	7,2	2,2	3,3	Ramping
37	10655	Melewa	1	6,9	2	3,4	Ramping
38	10656	Siang	1	5,6	2,3	2,5	Sedang
39	10657	Pulut Hitam	1	6,8	2,1	3,2	Ramping
40	10658	Pulut Merah	3	6,4	1,7	3,7	Ramping
41	10659	Nilon	1	7,1	2,2	3,3	Ramping
42	10660	Pulut Putih	1	6,7	2,2	3	Sedang
43	10661	Pulut Merah	1	6,8	2,2	3,1	Ramping
44	10662	Padi Siang	1	6,6	2,1	3,1	Ramping
45	10663	Alus Tosoa putih	1	6,9	2,2	3,2	Ramping
46	10664	Alus Tosoa	1	7	2,2	3,1	Ramping
47	10665	Padi Pulut (Adu)	5	6,6	2,2	3	Sedang
48	10667	Padi Merah	5	6	2,5	2,4	Sedang
49	10668	Padi Pulut Hitam Tidore	1	7,4	2,2	3,3	Ramping
50	10669	Padi Sultan	1	6,8	2,2	3,1	Ramping
		Min		5	1,7	1,9	
		Max		7,6	2,9	3,9	
		Rata-rata		6,41	2,24	2,9	

Keterangan : Warna kulit ari beras : 1. Putih; 2. Coklat muda; 3. Bercak-bercak kecil/coklat; 4. Coklat ; 5. Merah; 6. Ungu bervariasi; 7. Ungu



Gambar 1. Keragaan gabah padi lokal asal Maluku Utara



Gambar 2. Keragaan beras padi lokal asal Maluku Utara

KESIMPULAN

Plasma nutfah padi lokal asal Provinsi Maluku Utara mempunyai karakter gabah dan beras yang beragam. Aksesori yang mempunyai gabah terpanjang dan terlebar adalah Pulo Hitam (10615). Aksesori yang memiliki ukuran beras terpanjang (7,60 mm) adalah Pulo Merah (10614) dan yang memiliki beras terlebar (2,90 mm) adalah Pako (10630). Aksesori yang mempunyai kulit ari beras merah adalah Padi Merah (10667), Gumilang (10627) dan Padi Pulut (Adu) (10667).

Keragaman genetik yang ada pada padi lokal Provinsi Maluku Utara dapat digunakan dalam proses pemuliaan untuk menghasilkan varietas unggul baru.

DAFTAR BACAAN

- Afza H. 2016. “Peran Konservasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Padi Beras Merah Dalam Pemuliaan Tanaman (Role of Conservation and Characterization of Genetic Resources of Red Rice in Plant Breeding)”. *dalam Jurnal Litbang Pertanian*, 35(3): 143-153.
- Damardjati, D.S. dan E.Y. Purwani. 1991. *Mutu Beras Padi-Buku 3*. Bogor: Pusat Penelitian Pengembangan Tanaman Pangan..
- Hartanto, S., Y. Hidayat dan I.H. Hendaru. 2015. “Eksplorasi Plasma Nutfah Padi Lokal di Kabupaten Halmahera Utara, Maluku Utara”. *Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian* hal. 144-150.
- International Rice Research Institute (IRRI). 2014. *Standard Evaluation System for Rice*. INGER, Genetic Resources Center Edisi ke-4. Philippines: IRRI..
- Komisi Nasional Plasma Nutfah. 2003. *Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Komisi Nasional Plasma Nutfah. 58 hlm.
- Kristantini dan H. Purwaningsih. 2009. “Potensi Pengembangan Beras Merah sebagai Plasma Nutfah Yogyakarta”. *dalam Jurnal Litbang Pertanian*, 28(3): 88-95.
- Purwani E.Y. dan I.P Wardana. 2018. “Karakteristik Fisiko-kimia Beras Khusus untuk Pangan Inovatif (*Physico-chemical Characteristics of Specialty Rice for Innovative Food*)”. *dalam Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 2(3): 165-172.
- Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian. 2014. *Panduan Pelaksanaan Uji (PPU). Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Suhartini, T. 2010. “Keragaman Karakter Morfologi Plasma Nutfah Spesies Padi Liar (*Oryza spp.*)”. *dalam Buletin Plasma Nutfah*, 16(1): 17-28.

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA SOSIAL TERHADAP PENYAMPAIAN INFORMASI TEKNOLOGI PERTANIAN

Diah Arismiati dan Mutya Norvyani

*Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9, Sukamandi, Subang, Jawa Barat 41256
Telepon (0260) 520157 Faksimile (0260) 521104*

RINGKASAN

Media sosial saat ini telah menjadi gaya mutakhir dalam dunia komunikasi dan penyampaian informasi. Media sosial bisa menjadi sarana bagi UK/UPT di bawah Badan Litbang Pertanian (Balitbangtan) untuk mempercepat proses transfer teknologi yang telah dihasilkan. Balitbangtan melalui UK/UPT masing-masing telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi yang bermanfaat dalam menunjang peningkatan produksi, pendapatan, dan kesejahteraan petani. Inovasi teknologi unggulan yang telah dihasilkan diantaranya adalah teknik budi daya, diseminasi hasil pertanian, pascapanen, varietas unggul baru, serta sosial ekonomi pertanian. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana efektivitas penyampaian informasi teknologi pertanian melalui beberapa media sosial seperti Facebook, Twitter, Google⁺, LinkedIn, Instagram, Youtube, Whatsapp dan lain-lain. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survei yang dilaksanakan pada pertengahan bulan Agustus 2020 dan pengambilan survei dilakukan melalui google formulir (google form). Dengan adanya media sosial seperti Facebook, Twitter, Google⁺, LinkedIn, Instagram, Youtube, Whatsapp dan lain-lain sangat efektif dalam menunjang penyampaian informasi teknologi pertanian, yaitu tentang teknik budi daya, diseminasi hasil pertanian, pascapanen, varietas unggul baru, serta sosial ekonomi pertanian.

Kata kunci: media sosial, penyampaian informasi, teknologi pertanian

PENDAHULUAN

Keberadaan internet sedikit banyak telah mengubah pola interaksi masyarakat. Pola interaksi dilakukan tanpa harus berada dalam satu ruang dan waktu secara bersamaan. Internet meleburkan batas-batas yang menghambat seseorang untuk berinteraksi. Menurut Giddens (2016), dengan adanya modernitas, hubungan ruang dan waktu terputus dan kemudian ruang perlahan-lahan terpisah dari tempat. Dari pernyataan tersebut dapat dilihat bahwa manusia menciptakan interaksi baru tanpa harus bertemu fisik yang salah satunya melalui internet (*social networking*).

Semakin berkembangnya penggunaan internet dan tingginya kebutuhan untuk berinteraksi, menjadikan *social networking* yang salah satunya media sosial, menjadi sesuatu yang tidak tertolak bagi semua kalangan khususnya generasi muda. Kini, masyarakat mulai bergeser ke media online seperti media sosial yang dinilai lebih

memudahkan mereka. Revolusi informasi ini terjadi sangat signifikan seperti dalam penelitian Palmer dan Koenig (2009) yang memperlihatkan sebuah fakta bahwa masyarakat telah memindahkan penggunaan media mereka dari yang awalnya koran, televisi, dan radio berubah menjadi media online.

Media sosial adalah sebuah media online, dengan para penggunanya bisa dengan mudah berpartisipasi, berbagi, dan menciptakan isi, meliputi blog, jejaring sosial, wiki, forum dan dunia virtual. Blog, jejaring sosial, dan wiki merupakan bentuk media sosial yang paling umum digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia. Media sosial sebagai “sebuah kelompok aplikasi berbasis internet yang membangun di atas dasar ideologi dan teknologi web 2.0, dan memungkinkan penciptaan dan pertukaran *user-generated content*” (Kaplan & Haenlein, 2010). Beberapa media sosial yang sering digunakan saat ini antara lain adalah Whatsapp, Instagram, Twitter, Line, Facebook, Youtube, dan lain-lain.

Menurut data survei APJII (2019), pengguna internet Indonesia bertambah 10,12% pada 2018 dibandingkan tahun sebelumnya. Secara total, pengguna internet mencapai 171,17 juta pengguna dari 264,16 juta jiwa populasi masyarakat Indonesia. Namun, penggunaan internet ini masih belum bisa dinikmati sepenuhnya oleh mereka yang berkecimpung di dunia pertanian. Aktor-aktor yang bergerak di bidang pertanian seperti petani, penyuluh dan petugas pertanian lainnya masih sulit untuk bertukar/mendapatkan informasi karena keterbatasan akses yang mereka miliki.

Menurut Andriaty dan Endang (2012), masalah-masalah seperti informasi teknologi masih terbatas, pemanfaatan teknologi informasi belum menyentuh semua stakeholder, minat aktor-aktor yang bergelut di sektor agrokomplek masih rendah, dan penggunaan informasi yang belum meluas menjadikan posisi petani, penyuluh dan petugas pertanian menjadi semakin lemah. Beberapa alasan inilah yang menjadikan banyak dari kalangan UK/UPT di bawah Balitbangtan, ikut terlibat memanfaatkan media sosial sebagai upaya mempercepat penyampaian informasi teknologi pertanian baik tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, sumber daya lahan pertanian, mekanisasi pertanian, bioteknologi dan sumber daya genetik pertanian, maupun pascapanen pertanian.

Media sosial juga bisa menjadi sarana bagi UK/UPT di bawah Balitbangtan untuk mempercepat proses transfer teknologi yang telah dihasilkan. Media sosial menjadi solusi alternatif untuk mempercepat proses penyampaian informasi tersebut. Media sosial juga telah menjadi cara baru bagi masyarakat dalam berkomunikasi, meninggalkan batasan waktu, tempat, dan biaya. Perubahan penggunaan media yang bersifat konvensional menjadi digital seperti ini bisa mempermudah penyuluh, petani, dan petugas pertanian dalam kegiatan percepatan penyampaian informasi teknologi pertanian.

Balitbangtan melalui UK/UPT masing-masing telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi yang bermanfaat dalam menunjang peningkatan produksi, pendapatan, dan kesejahteraan petani. Inovasi teknologi unggulan diantaranya adalah teknik budi daya, diseminasi hasil pertanian, pascapanen, varietas unggul baru, serta sosial ekonomi pertanian. Hasil inovasi teknologi tersebut perlu terus

disebarluaskan kepada pengguna sesuai dengan preferensi dan spesifik lokasi. Berbagai media sosial seperti Facebook, Instagram, Youtube, dan Twitter telah digunakan oleh Balitbangtan melalui UK/UPT dalam menginformasikan kegiatan apa saja yang dilakukan, meliputi informasi budi daya, hama dan penyakit, pemuliaan, plasma nutfah dan perbenihan, pascapanen, serta sosial ekonomi dan inovasi pertanian lainnya.

Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana efektivitas penyampaian informasi teknologi pertanian melalui beberapa media sosial seperti Facebook, Twitter, Google⁺, LinkedIn, Instagram, Youtube, Whatsapp dan lain-lain.

PROSEDUR

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survei yang dilaksanakan pada pertengahan bulan Agustus 2020 di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi). Pengambilan survei dilakukan melalui google formulir (*google form*), yaitu alat yang berguna untuk membantu merencanakan acara, mengirim survei, dan mengumpulkan informasi secara mudah dengan cara yang efisien. *Google Form* adalah bagian dari *Google Drive*, sehingga data yang dibuat dan hasil survei yang didapatkan akan tersimpan secara otomatis.

Untuk formulir baru, terlebih dahulu melakukan login ke gmail atau *Google Apps* padalaman <https://docs.google.com>. Kemudian akan muncul halaman formulir awal yang belum kita ubah seperti terlihat pada Gambar 1a , sedangkan Gambar 1b adalah formulir yang sudah kita ubah sesuai dengan judul kuesioner, dan tulis apa yang ingin disampaikan kepada responden.

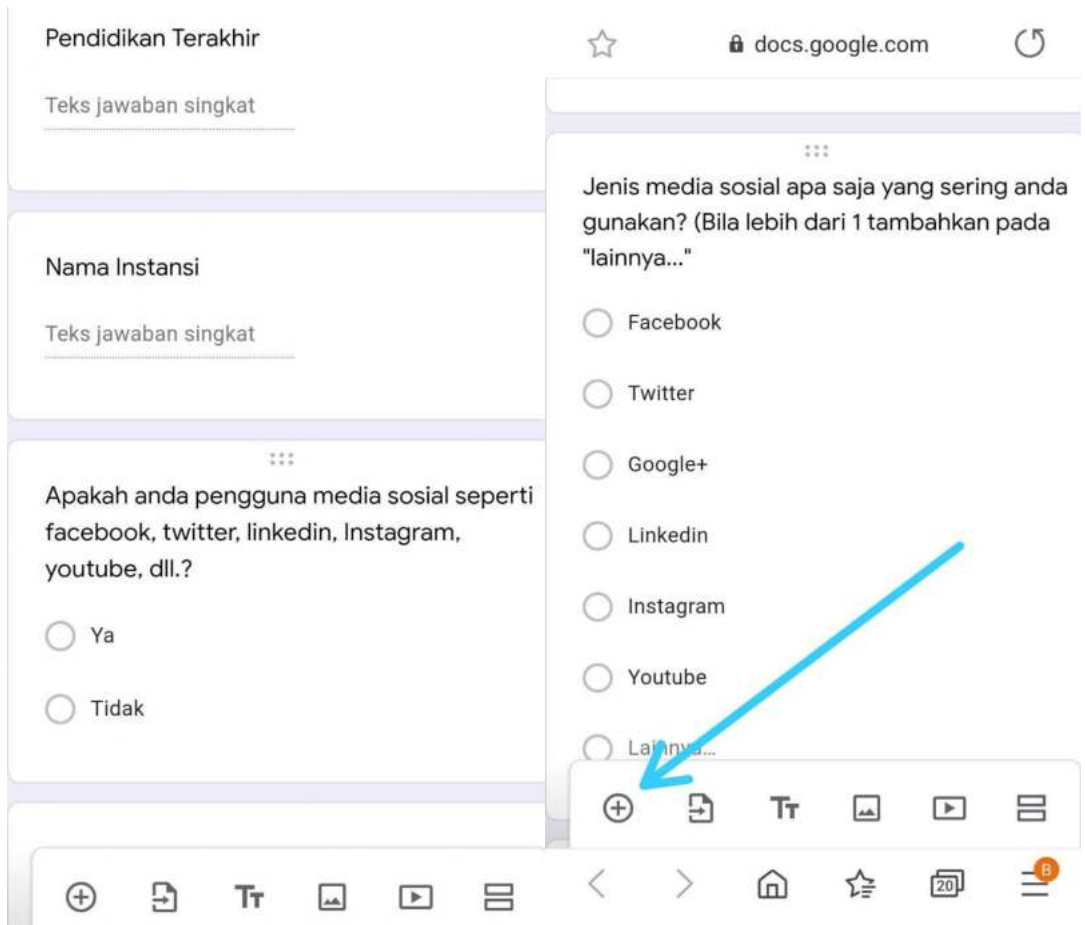


Gambar 1. Formulir belum diisi judul (a), Formulir yang telah diisi judul (b)

Selanjutnya membuat pertanyaan pada formulir sesuai dengan target penelitian (Gambar 2a), lanjutkan menulis pertanyaan berikutnya dengan meng-klik ikon (+) pada ujung papan board sebelah kiri (Gambar 2b).

Setelah formulir kuesioner selesai dibuat, kemudian dipilih lokasi penyimpanan tanggapan formulir, seperti pada *google drive*, atau pada *google*

spreadsheet. Kuesioner dapat dibagikan melalui email, atau link media sosial yang mendukung, seperti whatsapp dan yang lainnya. Pada penelitian ini, formulir kuesioner dibagikan kepada Teknisi Litkayasa di berbagai UK/UPT lingkup Balitbangtan, beberapa instansi lain di luar lingkup, serta beberapa responden dari masyarakat umum, seperti ibu rumah tangga maupun pegawai swasta. Hasil survei dapat dilihat melalui “Respon” yang terdapat pada Google Formulir (*support.google*).



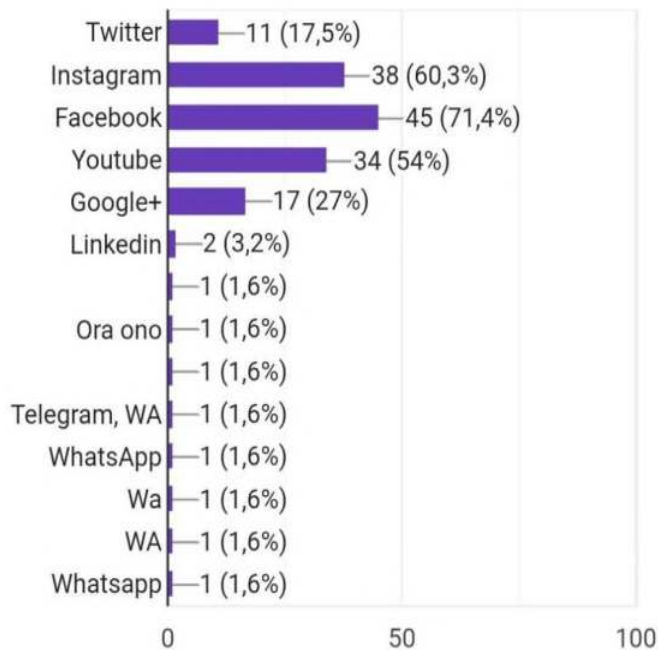
(a)

(b)

Gambar 2. Buat kuesioner sesuai dengan target (a) Menambah halaman pertanyaan (b)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kuesioner melalui Google Formulir yang dibagikan kepada teknisi litkayasa lingkup Balitbangtan, instansi lain, ibu rumah tangga, dan pegawai swasta, diperoleh sebanyak 65 responden, yang terdiri dari (Gambar 3). Dari survei yang dilakukan diperoleh hasil sebesar 8,2% responden terbanyak berasal dari BB Padi.



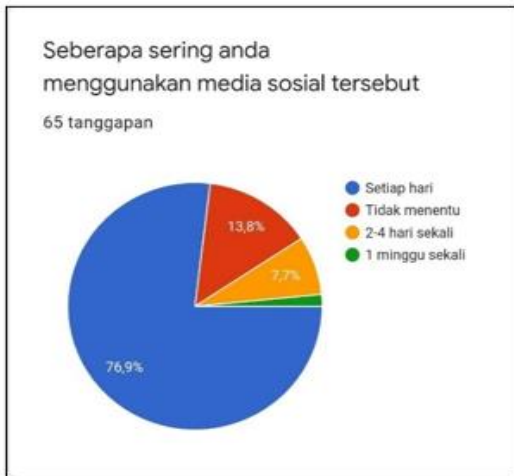
Gambar 5. Data pengguna media sosial dari 63 responden

Media sosial yang paling banyak digunakan oleh responden adalah Facebook (71,4%), selanjutnya adalah Instagram (60,3%), Youtube (54%), Google+ (27%), dan Twitter (17,5%) (Gambar 6a). Responden adalah pengguna aktif dan rata-rata telah menggunakan media sosial selama lebih dari 5 tahun. (Gambar 6b).

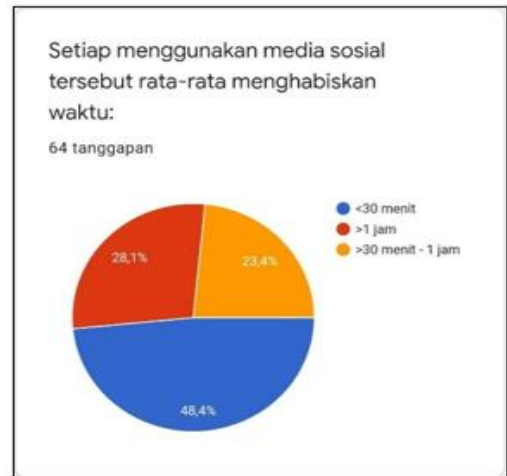


Gambar 6. Data pengguna aktif (a) Data lamanya menggunakan sosmed (b)

Intensitas responden terhadap penggunaan media sosial cukup intens, yaitu rata-rata menggunakan media sosial setiap hari, dengan menghabiskan waktu bervariasi antara 30 menit hingga lebih dari 1 jam (Gambar 7a dan 7b).



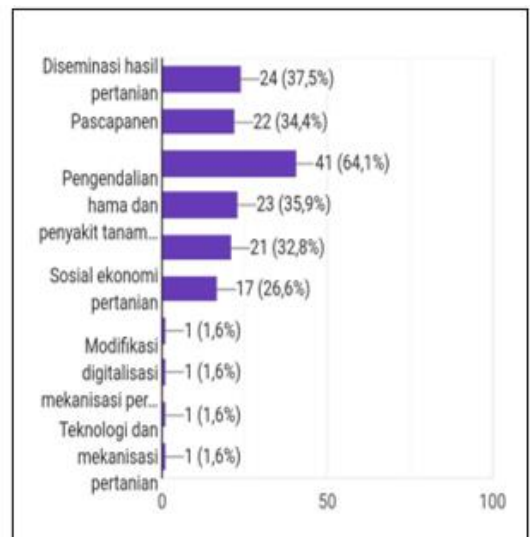
(a)



(b)

Gambar 7. Intensitas penggunaan sosmed (a), Data waktu untuk melihat sosmed (b)

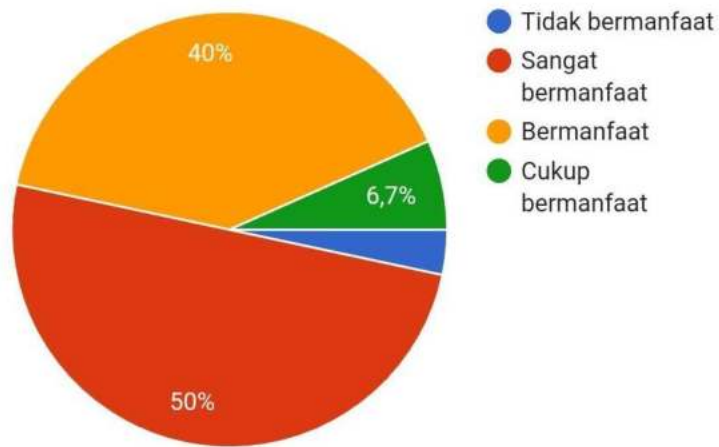
Alasan utama responden dalam menggunakan media sosial adalah untuk mencari pengetahuan baru serta mengetahui trending topik yang sedang viral pada saat ini, sedangkan teknologi pertanian yang ingin diketahui responden adalah tentang teknik budi daya, diseminasi hasil pertanian, pascapanen, varietas unggul baru, serta sosial ekonomi pertanian. Data dapat dilihat pada Gambar 8a dan 8b.



Gambar 8. Alasan utama menggunakan sosmed dari 65 responden (a) Hal yang ingin diketahui melalui sosmed dari 64 responden (b)

Media sosial sangat bermanfaat bagi sebagian responden (50%), 40% menyatakan bermanfaat, dan 6,7% cukup bermanfaat. Menurut Palmer dan Koenig-Lewis (2009) membuktikan bahwa peran media sosial pada masa sekarang adalah sangat penting bagi masyarakat, khususnya bagi pemeran utama maupun stakeholder

pertanian dalam menggali informasi serta bertransformasi dalam perkembangan teknologi pertanian (Gambar 9).



Gambar 9. Data kebermanfaatan media sosial dari 60 responden

KESIMPULAN

Keberadaan media sosial seperti Facebook, Twitter, Google⁺, LinkedIn, Instagram, Youtube, Whatsapp dan lain-lain sangat efektif dalam menunjang penyampaian informasi teknologi pertanian, yaitu tentang teknik budi daya, diseminasi hasil pertanian, pascapanen, varietas unggul baru, serta sosial ekonomi pertanian. Hal ini dilihat dari hasil yang telah diperoleh bahwa media sosial yang paling banyak digunakan oleh responden adalah Facebook (71,4%), selanjutnya adalah Instagram (60,3%), Youtube (54%), Google⁺ (27%), dan Twitter (17,5%). Alasan utama responden dalam menggunakan media sosial adalah sebanyak 64,6% untuk mencari pengetahuan baru serta mengetahui *trending* topik yang sedang viral pada saat ini, sedangkan untuk teknologi pertanian, 64,1% yang ingin diketahui responden adalah tentang teknik budi daya, diseminasi hasil pertanian, pascapanen, varietas unggul baru, serta sosial ekonomi pertanian.

Persaingan teknologi komunikasi dan informasi setiap saat selalu berubah. Oleh karena itu, diperlukan strategi-strategi atau inovasi baru dalam penyampaian informasi teknologi pertanian dengan dikemas secara menarik serta tidak kalah dengan dunia bisnis baik instansi pemerintah maupun swasta, demi kemajuan pertanian modern era globalisasi industri 4.0 dewasa ini.

DAFTAR BACAAN

Andriaty, E. dan Setyorini, E., 2012. “Ketersediaan Sumber Informasi Teknologi Pertanian di Beberapa Kabupaten di Jawa”. dalam *Jurnal Perpustakaan Pertanian*, 21(1): 30-35.

- Giddens, A., 2016. *Suatu Pengantar*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia (KPG).
- Kaplan, A.M. and Haenlein, M. 2010. “Users of the World, Unite! The Challenges and Opportunities of Social Media”. dalam *Business Horizons*, 53(1): 59-68.
- Palmer, A dan Koenig-Lewis, N., 2009. “An Experiential, Social Network-Based Approach to Direct Marketing”. dalam *International Journal of Direct Marketing*, 3(3): 162-176.
- Survei APJII yang Ditunggu-tunggu, Penetrasi Internet Indonesia 2018. Buletin APJII Edisi 40 - Mei 2019. [https://apjii.or.id/download/file/BULETINAPJIIEDISI40 Mei2019.pdf](https://apjii.or.id/download/file/BULETINAPJIIEDISI40%20Mei2019.pdf). [Diakses pada 27 Agustus 2020].
- Widyananda, R.F.2020.” 10 macam media sosial yang paling sering digunakan oleh orang indonesia”. Merdeka, dilihat 17 Agustus 2020. <<https://www.merdeka.com/jatim/10-macam-media-sosial-yang-paling-sering-digunakan-oleh-orang-indonesia-kln.html> >.
- Rizkinaswara, Leski, 2019. “Penggunaan Internet di Indonesia”. Kominfo, dilihat 14 Agustus 2020.<Penggunaan Internet di Indonesia – Ditjen Aptika (kominfo.go.id)>

[halaman ini sengaja dikosongkan]

KERAGAAN GALUR-GALUR PADI PERBAIKAN VARIETAS CIHERANG DI KABUPATEN KUNINGAN JAWA-BARAT

Emod Ahmadi, Heni Safitri dan Cahyono

Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Kuningan
Jl. Raya Cigadung No. 122 Kuningan 45552

RINGKASAN

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi dan memperbaiki produktivitas suatu kawasan adalah melalui perakitan varietas unggul spesifik lokasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi galur-galur yang memiliki daya adaptasi baik pada spesifik lokasi. Galur-galur yang memiliki potensi hasil tinggi dan memiliki keunggulan “daya adaptasi” yang baik akan dipilih sebagai calon varietas unggul baru. Pengujian dilakukan pada MT. II 2019 dan dilaksanakan di Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Kuningan, Jawa Barat. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Acak Kelompok dengan empat ulangan. Ukuran petak 4 m × 5 m, jarak tanam 25 cm × 25 cm, dan umur bibit 21 hari setelah sebar (HSS). Hasil penelitian menunjukkan galur BP4126 – 7f – Kn – 18 – 1 – WBC – 2 – 3 – 4 dan galur B15862 – 2 – 4 mempunyai hasil tertinggi masing – masing sebanyak 7,72 t/ha dan 7,38 t/ha GKG. Galur tersebut dapat dilanjutkan dalam proses uji daya adaptasi untuk mendapatkan varietas unggul baru.

Kata kunci: padi, produktivitas, lahan sawah.

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas pangan yang menjadi prioritas dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Tercatat dalam 3 tahun terakhir (2008-2010) produktivitas dan produksi padi nasional selalu mengalami peningkatan. Produksi padi pada tahun 2010 mencapai 66.5 juta ton dengan produktivitas rata-rata 5.02 ton/ha dan luas panen sekitar 13.2 juta ha. Padi sawah telah memberikan kontribusi lebih dari 90% dari total produksi gabah nasional dengan total luas panen sekitar 12 juta ha pada tahun 2010. Produktivitas rata-rata padi sawah pada tahun 2011 diramalkan akan mengalami penurunan 0.40% pada angka ramalan II (BPS, 2011). Salah satu penyebab hal tersebut diduga karena telah tercapainya potensi hasil optimum dari varietas unggul baru (VUB) dan belum ditemukannya varietas unggul yang berpotensi hasil lebih tinggi dari yang ditanam oleh petani. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah diperlukan perakitan varietas unggul baru khususnya varietas padi sawah yang memiliki potensi hasil yang tinggi serta mempunyai daya adaptasi yang luas.

Perakitan varietas unggul dapat diperoleh dari pembentukan padi tipe baru (PTB). Padi tipe baru dianggap mempunyai potensi hasil lebih tinggi daripada varietas unggul baru. Menurut Las, *et al.* (2003) potensi hasil PTB 10-25% lebih

tinggi dibandingkan dengan varietas unggul yang ada saat ini. Kenyataannya, varietas-varietas PTB yang telah dilepas masih belum bisa menggantikan dominasi varietas unggul baru yang selama ini ditanam petani karena masih memiliki banyak kekurangan. Abdullah, *et al.* (2008) menyatakan bahwa varietas unggul PTB yang sudah dilepas masih memiliki kekurangan, seperti anakan sedikit dan persentase gabah hampa tinggi sehingga potensi hasilnya belum seperti yang diharapkan.

Salah satu upaya untuk memperbaiki kekurangan varietas unggul adalah dengan menggabungkan sifat-sifat dari varietas lokal. Varietas lokal banyak digunakan sebagai donor gen karena memiliki sifat mutu baik, ketahanan terhadap hama dan penyakit, sertatoleransi terhadap cekaman abiotik. Varietas unggul yang saat ini banyak digunakan petani tetapi memiliki satu atau lebih sifat-sifat yang kurang baik, dapat dijadikan target perbaikan dengan harapan karakteristik mutu dan daya adaptasi varietas dapat dipertahankan (Daradjat, *et al.*, 2009).

Peningkatan produksi padi dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya ialah dengan ekstensifikasi, apabila cara ekstensifikasi kurang optimal dikarenakan jumlah lahan produksi yang semakin sedikit, maka digunakan intensifikasi pertanian yang meliputi pengoptimalan irigasi, pengolahan tanah, pemupukan dan pemilihan bibit unggul. Perbaikan mutu dan produktivitas tanaman merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan jumlah produksi dan memperbaiki rata-rata jumlah produksi dalam suatu kawasan. Varietas Ciherang merupakan varietas padi yang memiliki beberapa keunggulan, antara lain jumlah anakan produktif dapat mencapai 17 anakan, waktu panen lebih cepat, dan cukup tahan terhadap hama serta penyakit. Selain itu, varietas ini juga banyak diminati oleh masyarakat Indonesia karena kualitas berasnya yang baik. Itulah sebabnya petani kita banyak memilih Ciherang untuk ditanam. Perbaikan sifat padi Ciherang ini perlu terus ditingkatkan, salah satunya yaitu dengan peningkatan produktivitasnya.

Abdullah (2009) menyatakan bahwa pembentukan atau perakitan varietas unggul padi merupakan rangkaian kegiatan yang berkesinambungan dan memerlukan waktu yang panjang (*multiyear activities*) yang terdiri dari tiga kegiatan utama, yaitu persilangan untuk membentuk populasi dasar, seleksi untuk memilih populasi dan atau tanaman yang dikehendaki, serta uji daya hasil dan adaptasi galur-galur harapan untuk mengidentifikasi galur-galur unggulan yang dapat diusulkan menjadi varietas unggul tipe baru (VUTB). Keragaman genetik sangat menentukan keberhasilan pemuliaan padi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi galur-galur yang memiliki daya adaptasi baik pada spesifik lokasi.

PROSEDUR

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilaksanakan di lahan sawah Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Kuningan yang terletak di Kelurahan Sukamulya, Kecamatan Cigugur, Kabupaten Kuningan, Jawa barat. Benih padi berasal dari

UPBS BB Padi Sukamandi, pelaksanaan percobaan yaitu pada Musim Tanam (MT I 2018).

Bahan dan Alat Percobaan

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah 12 gonotip (10 yang diuji dan 2 pembanding) yaitu (1) BP20112c-SKI-2-2-0, (2) BP18330-4-3-JK-0-IND-1, (3) BP30373E-SKI-5-2, (4) BP4126-7f-Kn-18-1-WBC-2-3-4, (5) BP5168f-Kn-16-3-WBC-3-2-5, (6) BP29364e-SKI-6-2-2, (7) BP20797d-SKI-1-2-7-1, (8) B14947F-MR-1-1-2-15-5-5, (9) B14402-20E-MR-23-3-SKI-3, (10) B15862-2-4, dan dua varietas sebagai pembanding (kontrol) Cihayang dan Inpari 33. Masing-masing benih digunakan sebanyak 1 kg/arietas. Alat yang digunakan adalah cangkul, hand tractor, meteran, timbangan, tali meteran, alat tulis, kamera, terpal, sabit, dan perontok padi (*power thresher*). Bahan lainnya adalah pupuk Urea, SP-18, KCL, pupuk organik, dan benih padi.

Persiapan yang dilakukan adalah pengolahan tanah untuk membuat persemaian, yaitu tanah yang dibajak pertama diolah, lalu dihancurkan untuk pengolahan tanah kedua, setelah itu lahan di buat caren-caren dan diratakan, setelah tanah untuk persemaian siap, tebar benih varietas yang sudah disiapkan. Setelah benih berumur 15 hari, siapkan lahan untuk percobaan dengan pembajakan ke I, yaitu tanah disingkal dan dibalikkan, setelah dua hari pembajakan pertama, dilakukan pembajakan ke dua untuk menghaluskan tanah dan kemudian tanah diratakan.

Penanaman padi dilakukan pada MT I 2018 setelah proses persemaian bibit padi sudah siap. Bibit yang ditanam adalah bibit berumur 21 hari dari semai, cirinya adalah bibit memiliki daun dua sampai tiga helai. Cara penanaman yaitu mengisi satu lubang dengan tiga batang bibit, setelah tanaman berumur satu minggu (7 hari setelah tanam), lakukan pemupukan pertama.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan/penyulaman, pemupukan, pengairan, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penyiangan/penyulaman yaitu pembersihan areal persawahan dari gulma dan rumput liar yang mengganggu, hal ini merupakan tahap penting yang harus dilakukan dalam menanam padi yang baik dan benar. Penyiangan dimulai saat masa tanam memasuki usia 3 minggu. Pemupukan tahap pertama dilakukan saat tanaman berusia 7-15 hari setelah tanam (HST), jenis pupuk yang digunakan adalah Urea dan TSP dengan dosis 100:50 kg/ha, tahap pemupukan kedua dilakukan saat tanaman berusia 25-30 hari, dengan menggunakan pupuk Urea 50 kg/ha dan phonska 100 kg/ha. Pemupukan ketiga atau pemupukan terakhir dilakukan saat tanaman berumur 40-45 hari, menggunakan pupuk Urea dan Za dengan dosis 50:50 kg/ha. Pengairan dilakukan secara berselang, sehari diairi dan sehari tidak diairi. Sedangkan untuk pengendalian organisme pengganggu, dilakukan sesuai dengan konsep pengendalian hama terpadu (PHT).

Peubah yang diamati meliputi jumlah anakan produktif, tinggi tanaman, umur berbunga dan hasil gabah kering panen (t/ha).

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui potensi hasil galur-galur padi perbaikan varietas Ciherang di lahan sawah Kabupaten Kuningan, Jawa Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Anakan Produktif

Rata – rata jumlah anakan produktif dari 12 galur/varietas yang diuji berkisar antara 23 – 33. Jumlah anakan tertinggi dicapai oleh galur BP5168F – Kn – 16 – 3 – WBC – 3 – 2 – 5 sebanyak 33 anakan, diikuti oleh galur BP20112c – SKI – 2 – 2 – 0 dan galur B14402 – 20E – MR – 23 – 3 – SKI – 3, masing – masing 31 anakan. Ketiga galur tersebut menunjukkan jumlah anakan lebih tinggi daripada varietas pembanding Ciherang dan Inpari 33. Pada penelitian ini varietas Ciherang dan Inpari 33 mempunyai jumlah anakan rata – rata 27 dan 23 tanaman (Tabel 1).

Tabel 1. Rata – rata jumlah anakan produktif 12 galur/varietas padi di KP. Kuningan MT. II 2019

KODE	GALUR	ULANGAN				RATA-RATA
		I	II	III	IV	
1	BP20112c-SKI-2-2-0	27	29	29	39	31
2	BP18330-4-3-JK-0-IND-1	23	25	22	26	24
3	BP30373E-SKI-5-2	29	25	25	27	26
4	BP4126-7f-Kn-18-1-WBC-2-3-4	21	23	26	28	25
5	BP5168f-Kn-16-3-WBC-3-2-5	32	29	36	35	33
6	BP29364e-SKI-6-2-2	25	23	25	24	24
7	BP20797d-SKI-1-2-7-1	27	28	23	27	26
8	B14947F-MR-1-1-2-15-5-5	28	29	25	27	27
9	B14402-20E-MR-23-3-SKI-3	30	31	33	32	31
10	B15862-2-4	29	22	28	27	27
11	Ciherang	26	29	26	25	27
12	Inpari 33	24	26	23	22	23
KK (%)						8,22
BNT (5%)						2,43

Tinggi Tanaman

Rata – rata tinggi tanaman 12 galur/varietas yang diuji berkisar antara 105 – 124 cm. Galur yang memiliki tinggi tanaman tertinggi dicapai oleh galur BP20112c – SKI – 2 – 2 – 0 (124 cm) dan galur BP20797d – SKI – 1 – 2 – 7 – 1 (123 cm). Kedua galur tersebut menunjukkan perbedaan tinggi tanaman yang nyata bila dibandingkan dengan varietas Ciherang dan Inpari 33 sebagai pembanding. Pada penelitian ini varietas Ciherang dan Inpari 33 mempunyai rata – rata tinggi tanaman masing – masing 109 cm dan 111 cm (Tabel 2).

Tabel 2. Rata – Rata tinggi tanaman 12 galur / varietas padi di KP. Kuningan MT. II 2019

KODE	GALUR	ULANGAN				RATA-RATA
		I	II	III	IV	
1	BP20112c-SKI-2-2-0	123	124	128	120	124
2	BP18330-4-3-JK-0-IND-1	106	109	102	103	105
3	BP30373E-SKI-5-2	111	108	110	108	109
4	BP4126-7f-Kn-18-1-WBC-2-3-4	110	113	113	113	112
5	BP5168f-Kn-16-3-WBC-3-2-5	116	117	113	111	114
6	BP29364e-SKI-6-2-2	113	114	110	113	113
7	BP20797d-SKI-1-2-7-1	122	125	124	118	123
8	B14947F-MR-1-1-2-15-5-5	109	113	120	107	112
9	B14402-20E-MR-23-3-SKI-3	104	111	103	109	107
10	B15862-2-4	109	109	109	107	108
11	Ciherang	108	109	111	107	109
12	Inpari 33	107	112	111	113	111
KK (%)						5,49
BNT (5%)						8,85

Umur Panen

Dari 12 galur/varietas yang diuji, rata – rata umur panen berkisar antara 97 – 126 hari. Galur yang mempunyai umur panen paling genjah adalah BP5168f – Kn – 16 – 3 – WBC – 3 – 2 – 5 dan B14402 – 20E – MR – 23 – 3 – SKI – 3, masing – masing 97 hari dan 99 hari. Varietas pembanding Ciherang dan Inpari 33 mempunyai umur panen masing – masing 100 hari dan 101 hari (Tabel 3.).

Tabel 3. Rata – rata umur panen 12 galur/varietas padi di KP. Kuningan MT. II 2019

KODE	GALUR	ULANGAN				RATA-RATA
		I	II	III	IV	
1	BP20112c-SKI-2-2-0	122	127	125	129	126
2	BP18330-4-3-JK-0-IND-1	102	113	116	110	110
3	BP30373E-SKI-5-2	100	96	100	100	100
4	BP4126-7f-Kn-18-1-WBC-2-3-4	126	129	128	128	126
6	BP29364e-SKI-6-2-2	102	100	100	100	101
7	BP20797d-SKI-1-2-7-1	102	102	102	102	102
8	B14947F-MR-1-1-2-15-5-5	106	106	103	103	104
9	B14402-20E-MR-23-3-SKI-3	102	96	98	98	99
10	B15862-2-4	100	100	100	100	100
11	Ciherang	100	100	98	100	100
12	Inpari 33	100	100	102	102	101
KK (%)						12,86
BNT (5%)						5,26

Hasil Gabah Kering

Dari 12 galur varietas yang diuji rata – rata hasil gabah kering berkisar antara 6,00 t/ha – 7,72 t/ha GKG. Hasil gabah paling tinggi dicapai oleh galur BP4126 – 7f – Kn – 18 – 1 – WBC – 2 – 3 – 4 dan galur B15862 – 2 – 4, masing – masing sebanyak 7,72 t/ha dan 7,38 t/ha GKG. Kedua galur tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata dengan varietas Ciherang dan Inpari 33 (pembanding). Pada penelitian ini, varietas Ciherang dan Inpari 33 mempunyai rata – rata hasil gabah kering masing – masing sebanyak 7,00 t/ha dan 6,50 t/ha (Tabel 4).

Tabel 4. Rata – rata hasil gabah 12 galur/varietas padi di KP. Kuningan MT. II 2019

KODE	GALUR	ULANGAN				RATA - RATA
		I	II	III	IV	
A	BP20112c-SKI-2-2-0	7,50	7,00	6,25	6,50	7,00
B	BP18330-4-3-JK-0-IND-1	6,70	6,20	6,80	6,50	6,55
C	BP30373E-SKI-5-2	7,00	6,75	7,50	6,25	7,25
D	BP4126-7f-Kn-18-1-WBC-2-3-4	7,70	7,55	7,80	7,90	7,72
E	BP5168f-Kn-16-3-WBC-3-2-5	7,25	7,80	6,50	7,50	7,17
F	BP29364e-SKI-6-2-2	6,50	7,52	8,50	6,50	7,25
G	BP20797d-SKI-1-2-7-1	6,50	7,00	7,00	6,50	6,75
H	B14947F-MR-1-1-2-15-5-5	6,25	6,50	5,50	6,25	6,00
Y	B14402-20E-MR-23-3-SKI-3	7,00	7,50	7,00	7,45	7,17
K	B15862-2-4	7,50	7,50	8,00	6,50	7,38
L	Ciherang	7,00	7,50	7,50	6,00	7,00
M	Inpari 33	6,75	6,00	6,50	6,75	6,50
KK (%)						11,49
BNT (5%)						1,39

KESIMPULAN

Dari 12 galur/varietas yang diuji, diperoleh 2 galur yaitu BP4126 – 7f – Kn – 18 – 1 – WBC – 2 – 3 – 4 dan galur B15862 – 2 – 4 yang mempunyai daya adaptasi baik di KP. Kuningan dan dapat menghasilkan hasil gabah paling tinggi, yaitu 7,72 t/ha dan 7,38 t/ha GKG. Galur BP4126 – 7f – Kn – 18 – 1 – WBC – 2 – 3 – 4 dan galur B15862 – 2 – 4 mempunyai rata – rata tinggi tanaman sedang, yaitu masing – masing 108 cm dan 112 cm, serta mempunyai umur panen 100 hari dan 126 hari.

Galur-galurtersebut dapat digunakan lebih lanjut dalam proses uji daya adaptasi untuk mendapatkan varietas unggul baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada yang telah membimbing penulis dalam membuat tulisan ini khususnya kepada Ali Imamuddin, S.T.P dan Didin Wahyudin, SP. Kepala Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian

(IP2TP) Kuningan yang telah berkenan mendampingi penulis.

DAFTAR BACAAN

- Abdullah, B. 2009. *Perakitan Dan Pengembangan Varietas Padi Tipe Baru. Padi: Inovasi Teknologi Produksi*. Buku 1. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. hal. 67-89.
- Abdullah, B., S. Tjokrowidjojo, dan Sularjo. 2008. Perkembangan dan Prospek Perakitan Padi Tipe Baru di Indonesia. dalam *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(1): 1-9
- Badan Pusat Statistik. 2011. Produksi, Luas Panen, dan Produktivitas Padi di Indonesia. <<http://www.bps.go.id/padi-nasional.php>> [19 Agustus 2011].
- Badan Pusat Statistik. 2011. Tanaman Pangan. BPS, dilihat 26 Oktober 2012. <http://www.bps.go.id/tnmn_pgn>.
- Deradjat, A.A., S. Silitonga, dan Nafisah. 2009. *Ketersediaan Plasma Nutfah Untuk Perbaikan Varietas Padi*. Padi: Inovasi Teknologi Produksi. Buku 1. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. hal. 1-28.
- Las, Irsal, B. Abdullah, dan Aan A. Daradjat. 2003. “Padi Tipe Baru dan Padi Hibrida Mendukung Ketahanan Pangan”. dalam *J Puslitbang Tanaman Pangan*, 5(2):76-92.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

TEKNIK PENGUJIAN MUTU FISIK DAN KIMIA GALUR-GALUR PADI SAWAH POTENSI HASIL TINGGI GENERASI LANJUT

Ana Aina, Erna Herlina dan Heni Safitri

*Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9, Sukamandi, Subang, Jawa Barat 41256
Telepon (0260) 520157 Faksimile (0260) 521104*

RINGKASAN

Beras merupakan bahan pangan utama bagi masyarakat Indonesia. Untuk mencukupi kebutuhan yang semakin tinggi, diperlukan varietas yang memiliki potensi hasil tinggi. Oleh karena itu, mutu menjadi salah satu faktor penting yang harus mendapat perhatian dalam perakitan varietas unggul padi. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mutu Muara pada tahun 2019. Tujuan pengujian adalah untuk mengetahui mutu fisik dan kimia pada galur-galur padi sawah potensi hasil tinggi generasi lanjut. Materi yang diuji berasal dari galur-galur uji daya hasil pendahuluan, yaitu 46 galur dengan 4 varietas pembanding, yaitu varietas Ciherang, Inpari 19, Inpari 24, dan Inpari 33. Peubah yang diamati, yaitu rendemen beras pecah kulit, rendemen beras giling, rendemen beras kepala, panjang, bentuk dan pengapuran, serta kadar amilosa dan tekstur nasi. Uji fisik galur-galur padi sawah yang diuji mempunyai rendemen beras pecah kulit, giling dan kepala yang beragam, yaitu 67,20-88,00% untuk beras pecah kulit, 56,80-72,80% untuk beras giling dan 50,00-90,00% untuk beras kepala. Terdapat tiga galur yang memiliki kadar amilosa tinggi, yaitu galur B13793E-MR-4-2-6-3-12-KN-1 sebesar 25,62%, galur B14935E-MR-6 sebesar 25,55%, dan galur B1493E-MR-18 sebesar 25,48% dengan tekstur nasi pera. Selanjutnya sebanyak 33 galur memiliki kadar amilosa sedang (20-25%) dengan tekstur nasi pulen-sedang, 9 galur memiliki kadar amilosa rendah (12,10%-20,00%) dengan tekstur nasi sangat pulen, dan satu galur ketan putih, yaitu galur B14941C-MR-4-2-1-1-1 memiliki kandungan kadar amilosa 3,85%. Mutu fisik dan kimia yang diperoleh dari galur-galur yang telah diuji selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber genetik untuk bahan persilangan mendapatkan varietas unggul baru.

Kata kunci : uji fisik, uji kimia, galur padi sawah

PENDAHULUAN

Beras merupakan bahan pangan utama sebagian besar penduduk Indonesia. Beras mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan zat-zat mikro lainnya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan manusia. Beras juga berfungsi sebagai pangan fungsional karena mengandung satu atau lebih komponen pembentuk yang mempunyai fungsi fisiologis tertentu dan bermanfaat bagi kesehatan (Widjayanti, 2004).

Makanan yang sempurna adalah makanan yang memiliki jumlah dan kualitas yang seimbang. Ketidakseimbangan jumlah dan kualitas makanan akan menyebabkan masalah dalam tubuh manusia (Krisnatuti & Yenrina, 1999). Oleh karena itu, biofortikasi melalui perakitan padi unggul fungsional yang memiliki produksi tinggi, umur genjah, tekstur pulen dan mengandung unsur mikro atau vitamin yang berguna bagi kesehatan perlu dilakukan. Dengan dihasilkannya padi unggul fungsional berdaya hasil tinggi dan memiliki rasa enak/pulen, akan dapat meningkatkan kesejahteraan petani dan meningkatkan kesehatan masyarakat.

Mutu galur padi sangat berpengaruh pada tingkat adopsi petani dan konsumen, selain itu juga berpengaruh pada penyebaran suatu varietas padi. Ketersediaan varietas padi yang beragam di pasaran memberikan keleluasaan bagi konsumen untuk memilih jenis, sifat, dan mutu yang dikehendaki. Meskidemikian, karakteristik fisik memegang peranan penting dalam penentuan harga (Damardjati, 1995). Oleh karena itu, analisis mutu dari galur-galur harapan perlu dilakukan untuk mengetahui keunggulan kualitas galur-galur tersebut, sehingga dapat dijadikan sebagai data dukung dalam pelepasan varietas baru.

Varietas unggul merupakan salah satu komponen teknologi untuk meningkatkan produktivitas dan stabilitas hasil dengan biaya relatif murah, mudah diadopsi petani, dan berdampak minim pada lingkungan. Varietas unggul yang mempunyai produktivitas tinggi memiliki peran yang sangat penting dalam peningkatan produksi beras nasional (P2BN), sebagai upaya peningkatan produksi untuk mencukupi kebutuhan pangan nasional. Oleh karena itu, varietas padi sawah yang berpotensi hasil tinggi (>10%) seperti varietas Ciherang sangat dibutuhkan untuk mendukung peningkatan produksi padi dalam rangka meraih kembali dan melestarikan swasembada beras di Indonesia.

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia galur-galur padi sawah potensi hasil tinggi generasi lanjut, meliputi rendemen beras pecah kulit, rendemen beras giling, rendemen beras kepala, panjang, bentuk dan pengapuran, serta kadar amilosa dan tekstur rasa nasi.

PROSEDUR

Waktu dan Tempat Pengujian

Pengujian dilakukan di Laboratorium Mutu Muara, BB Padi pada tahun 2019. Materi yang digunakan adalah uji daya hasil pendahuluan (UDHP) sebanyak 46 galur dengan 4 varietas pembandingan, yaitu varietas Ciherang, Inpari 19, Inpari 24, dan Inpari 33.

Bahan dan Alat Pengujian

Bahan yang digunakan adalah 100 mg tepung, 40 mg tepung kentang, ethanol 95%, NaOH 1N, asam asetat 1N, larutan iod dalam KI 2%, dan KOH 1,7%. Alat-alat yang digunakan adalah *dial caliper*, timbangan, spektrofotometer, labu ukur 100 ml, pipet, magnetic stirer, mesin pecah kulit (*testing husker*) Takayama model TH-35A, mesin sosoh (*testing mill*) Takayama model TM-05, mesin ayak (*testing rice*

grader) Satake model TRG-05B untuk memilih beras kepala, mesin tepung (*analyticalmill*) Crescent (WIG-L-BUG), panci kecil, panci kukusan, dan kompor gas.

Parameter yang diamati meliputi rendemen beras pecah kulit, rendemen beras giling/putih, rendemen beras kepala, panjang, bentuk dan pengapuran, pengujian kadar amilosa, serta pengujian tekstur nasi.

Rendemen Pecah Kulit

Gabah kering bersih digiling dengan mesin pecah kulit (*testing husker*) Takayama model TH-35A, diperoleh beras pecah kulit, kemudian ditimbang. Rendemen pecah kulit dihitung menggunakan persamaan 1.

$$\text{Rendemen beras pecah kulit (\%)} = \frac{\text{Rendemen beras pecah kulit (\%)}}{\text{Berat gabah}} \times 100\%$$

(1)

Rendemen Beras Giling

Beras pecah kulit yang sudah ditimbang dimasukan ke dalam mesin sosoh (*testing mill*) Takayama model TM-05, diperoleh beras giling, kemudian ditimbang. Rendemen beras giling dihitung menggunakan persamaan 2.

$$\text{Rendemen beras giling (\%)} = \frac{\text{Rendemen beras giling (\%)}}{\text{Berat gabah}} \times 100\%$$

(2)

Rendemen Beras Kepala

Beras giling sebanyak 100 gr diayak dengan pemisah (*testing rice grader*), dipisahkan dari patah dan menir, diperoleh beras kepala, kemudian ditimbang. Rendemen beras kepala dihitung menggunakan persamaan 3.

$$\text{Rendemen beras kepala (\%)} = \frac{\text{Rendemen beras kepala (\%)}}{\text{Berat giling}} \times 100\%$$

(3)

Panjang, Bentuk, dan Pengapuran Beras

Ukuran dan bentuk beras diukur dari 10 butir utuh dengan menggunakan alat pengukur dial caliper. Bentuk adalah rasio antara panjang dan lebar tersebut. Klasifikasi panjang (Tabel 1) dan bentuk (Tabel 2) mengikuti pedoman yang telah baku (IRRI, 2013).

Tabel 1. Klasifikasi panjang

Skala	Golongan	Panjang (mm)
1	Ekstra Panjang	>7,50
3	Panjang (L)	6,61 - 7,50
5	Sedang (M)	5,51 - 6,60
7	Pendek (S)	< 5,51

Tabel 2. Klasifikasi bentuk

Skala	Bentuk	Panjang : Lebar
1	Ramping (S)	> 3,0
3	Sedang (M)	2,1 - 3,0
5	Bulat (B)	1,0 - 2,0

Pengapuran Beras

Pengapuran pada beras diukur dengan memperkirakan persentase rata-rata dari setiap galur. Klasifikasi pengapuran mengikuti pedoman baku (Tabel 3) (IRRI, 2013).

Tabel 3. Persentase pengapuran beras

Klasifikasi	Persentase
Besar (L)	> 20%
Sedang (M)	11 - 20%
Kecil (S)	< 10%
Bening (0)	0%

Pembuatan Larutan untuk Pengujian Amilosa

- Ethanol 95%. Dilakukan dengan perhitungan pengenceran hingga didapat volume ethanol (x) 95%. Ethanol lebih dari 95% ($x > 95\%$) dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml, kemudian ditambahkan aquades sampai tanda tera lalu dikocok, sehingga didapatkan larutan ethanol 95%.
- NaOH 1 N. Masukkan NaOH kristal 40 gram ke dalam gelas ukur 1000 ml, kemudian ditambahkan 500 ml aquades dan dilarutkan dengan stirer sampai larut, tambahkan aquades sampai tanda tera (1000 ml) sehingga diperoleh larutan NaOH 1 N.
- Asam asetat 1 N. Ambil asam asetat murni sebanyak 5 ml, tambahkan air aquades 80 ml, kemudian dilarutkan sampai homogen, dan didapatkan larutan asam asetat 1 N.
- Pembuatan I-KI 2%. Larutkan 20 gram KI ke dalam 500 ml aquades dalam labu ukur 1000 ml, kemudian tambahkan 2 gram Iod dan dilarutkan dengan stirer selama kurang lebih 1 jam. Setelah larut, tambahkan aquades sampai tera (1000 ml), sehingga diperoleh larutan I-KI 2%.

Kandungan Amilosa

Pengujian kadar amilosa sampel dilakukan dengan menggunakan metode kolorimetri iodida, yaitu menghaluskan 10-12 butir beras hingga menjadi tepung, lalu ditimbang sebanyak 100 mg dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Menambahkan 1 ml alkohol 95% dan 9 ml NaOH 1N, kemudian larutan didiamkan pada suhu ruang selama 23 jam. Selanjutnya mengencerkan larutan dengan air destilasi sampai tera 100 ml, larutan dikocok dan diambil menggunakan pipet 5 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur berisi 80 ml air destilasi dan menambahkan 1

ml asam asetat 1 N dan 2 ml larutan 2% Iod dalam KI dan mengencerkan kembali dengan air destilasi sampai tera 100 ml. Mengukur absorbansi larutan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 620 nm. Kadar amilosa selanjutnya dihitung dari perbandingan pengukuran absorbansi contoh dengan standar, dikalikan dengan faktor pengenceran. Kadar amilosa dapat digolongkan sebagai berikut: tinggi (>25%), sedang (20-25%), rendah (10-19%), sangat rendah (5-10%) dan ketan (0-5%). (Cruz dan Khush, 2000).

Standardisasi Amilosa

Standardisasi amilosa dilakukan untuk menunjukkan hubungan antara nilai penyerapan cahaya dengan konsentrasi amilosa. Tepung kentang 40 mg dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tambahkan 1 ml larutan ethanol 95% dan 9 ml larutan NaOH 1N, endapkan selama 23 jam kemudian diencerkan dengan air destilasi sebagaimana perlakuan terhadap sampel. Larutan ini kemudian diambil dengan menggunakan pipet sebanyak 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, 3 ml, dan 4 ml, diulang 2 kali. Masing-masing larutan dimasukkan ke dalam labu ukur dengan ukuran 100 ml yang telah berisi air sebanyak 80 ml, kemudian menambahkan 1 ml asam asetat 1N, menambahkan 2 ml larutan iodin 2% dan diencerkan sampai volume 100 ml. Absorban diukur dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 620 nm.

Pengujian Tekstur dan Rasa Nasi

Pengujian Organoleptik

Sebanyak 200 gram beras giling/putih dimasak dengan air 300 ml dalam panci hingga menjadi aron, pindahkan dalam dandang, masak selama 30 menit. Nasi ditempatkan dalam piring saji dan diuji oleh panelis, aspek yang dinilai meliputi tekstur nasi, aroma, rasa, penampilan, dan warna. Penilaian dan skor tekstur nasi dapat dilihat pada Tabel 4. Jumlahkan skor yang didapat dan dibagi dengan jumlah panelis. (Allidawati dan Kustianto, 1989).

Tabel 4. Penilaian dan skor tekstur nasi

Skor	Tekstur nasi	Nilai
1	Sangat pulen	1 - 1,5
2	Pulen	1,6 - 2,4
3	Sedang	2,5 - 3,4
4	Pera	3,5 - 4,0
--	Ketan	0,0 - 0,9

Contoh format blanko pengujian organoleptick dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Contoh format blanko pengujian organoleptik

TEKSTUR NASI	J E N I S											
	A	B	C	D	E	F	G	H	Y	K	L	M
SANGAT PULEN												
PULEN												
SEDANG												
PERA												
KETAN												
AROMA												
GURIH												
HAMBAR/SEPA												
PENAMPILAN												

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian fisik, kimia, dan mutu tanak yang dilakukan terhadap galur-galur padi sawah potensi hasil tinggi generasi lanjut (tingkat UDHP) dapat dilihat pada Tabel 6. Hampir semua galur yang diuji berukuran panjang (6,60 mm-7,50 mm), hanya satu galur yang memiliki ukuran medium (5,51 mm-6,60 mm). Sebagian besar galur berbentuk sedang dan ada dua galur dengan bentuk bulat (1,0 mm-2,0 mm). Pengapuran beras beragam, dari yang sedikit (<10%) sampai yang tinggi ($\geq 20\%$).

Tabel 6. Karakteristik fisik dan rendemen galur-galur padi sawah potensi hasil tinggi generasi lanjut, Laboratorium Mutu Muara Bogor, 2019

NO	GALUR/VARIETAS	Rendemen			P (mm)	B (mm)	C (%)	Ket
		BPK (%)	BG (%)	BK (%)				
1	B13793C-MR-1-1-1-2-2-1-1-KN-1	72,8	68,0	85,0	L	M	S	Hitam
2	B13793C-MR-1-1-1-2-2-1-1-KN-2	70,4	64,0	85,0	L	M	S	Hitam
3	B12743-MR-18-2-3-7-PN-9-1-2-4-KN-2-MR-1-KN-1	76,8	65,4	74,0	L	M	M	Putih
4	B12743-MR-18-2-3-7-PN-9-1-2-4-KN-2-MR-1-KN-2	73,6	63,4	69,0	L	M	M	Putih
5	B12743-MR-18-2-3-7-PN-9-1-2-4-KN-2-MR-1-KN-3	74,0	61,0	65,0	L	M	M	Putih
6	B13793E-MR-4-2-6-3-12-KN-1	67,2	56,8	80,0	M	M	M	Putih
7	B14664E-MR-59-2-KN-3	72,0	61,4	76,0	L	M	M	Putih
8	B14484E-MR-86-2-2-KN-1	75,4	69,4	88,0	L	M	M	Merah
9	B14485E-MR-85-2-3-KN-1	75,6	70,0	75,0	L	M	S	Merah
10	B13813D-RS*1-2-MR-11-2-KN-4	70,8	61,0	57,0	L	M	M	Putih
11	B14492E-MR-31-1-3-KN-2	76,0	64,8	50,0	L	M	M	Putih
12	B14493E-MR-1-1-3-KN-3	77,4	72,8	87,0	L	M	M	Merah
13	B13824D-RS*1-2-MR-18-3-KN-2	75,2	69,0	88,0	L	M	M	Merah
14	B13824D-RS*1-2-MR-18-3-KN-3	75,0	68,0	83,0	L	M	M	Merah
15	B14667E-MR-30-4-KN-1	72,0	65,0	75,0	L	M	S	Putih
16	B14941C-MR-4-2-1-1-1	68,8	62,0	83,0	L	S	L	ketan
17	B14941C-MR-9-3-7-1-6	75,6	71,2	87,0	L	M	S	Merah panjang
18	B14941C-MR-9-3-7-1-7	88,0	72,8	86,0	L	S	S	Merah panjang

NO	GALUR/VARIETAS	Rendemen			P (mm)	B (mm)	C (%)	Ket
		BPK (%)	BG (%)	BK (%)				
19	B14935E-MR-6	77,0	69,2	88,0	L	M	S	Putih
20	B14935E-MR-18	76,4	68,8	87,0	L	M	S	Putih
21	B14928D-MR-9-1-2-1	76,2	68,6	71,0	L	M	S	Putih
22	B14484E-MR-17-2-2-8	77,0	70,2	90,0	L	M	S	Merah
23	B14484E-MR-17-2-2-14	77,4	71,4	85,0	L	M	S	Merah
24	B14484E-MR-17-2-3-2	76,6	70,6	90,0	L	M	S	Merah
25	B14484E-MR-17-2-3-4	77,0	70,8	83,0	L	M	S	Merah
26	B14484E-MR-17-3-2-2	78,0	71,2	82,0	L	M	S	Merah
27	B14484E-MR-17-3-2-5	77,6	70,6	84,0	L	M	S	Merah
28	B14484E-MR-20-2-2-1	76,0	70,0	85,0	L	M	S	Merah
29	B14484E-MR-22-3-3-3	77,4	71,6	82,0	L	M	M	Merah
30	B14484E-MR-86-3-3-1	77,0	70,8	84,0	L	M	S	Merah
31	B14485E-MR-9-3-2-2	76,4	70,8	82,0	L	M	M	Merah
32	B14493E-MR-1-1-3-2	78,0	71,6	84,0	L	M	M	Merah
33	B14493E-MR-1-1-3-3	78,0	72,4	84,0	L	M	M	Merah
34	B14493E-MR-1-1-3-5	77,6	71,6	82,0	L	M	M	Putih
35	B14493E-MR-28-3-3-3	73,6	65,6	84,0	L	M	M	Putih
36	B14493E-MR-29-1-2-4	78,0	70,0	85,0	L	M	M	Putih
37	B14410-19E-MR-16-3-3-1	74,8	67,8	87,0	L	M	M	Merah
38	B14410-19E-MR-16-3-3-2	76,6	70,2	69,0	L	M	M	Merah
39	B14410-19E-MR-16-3-3-4	75,0	68,6	77,0	L	M	S	Merah
40	B14410-19E-MR-16-3-3-5	76,0	69,0	78,0	L	M	S	Merah
41	B14410-19E-MR-16-3-3-6	75,4	68,6	89,0	L	M	S	Merah
42	B14410-19E-MR-16-3-3-7	77,4	70,6	90,0	L	M	S	Merah
43	B14414-3E-MR-4-2-2-3	75,6	68,0	85,0	L	M	M	Putih
44	B14414-3E-MR-9-1-2-3	75,2	67,8	83,0	L	M	M	Putih
45	B14414-3E-MR-9-1-3-1	77,0	69,8	84,0	L	M	M	Putih
46	B14414-3E-MR-9-1-3-4	76,8	69,4	90,0	L	M	M	Putih
47	CIHERANG	77,0	69,0	87,0	L	M	S	Putih
48	INPARI 19	74,2	67,6	84,0	L	M	S	Putih
49	INPARI 24	78,8	71,4	82,0	L	M	S	Merah
50	INPARI 33	76,4	68,2	87,0	L	M	M	Putih

Keterangan : BPK = beras pecah kulit, BG = beras giling, BK = beras kepala, P = Panjang beras (L= 6,61-7,50 mm, M = 5,51-6,60, S = ≤ 5,51 mm), B = Bentuk beras (S = ≥ 3,0 mm, M = 2,1-3,0 mm dan B = 1,0-2,0), C = chalkiness (B = ≥20%, M = 11-20%, S = ≤10%)

Galur B14941C-MR-9-3-7-1-7 mempunyai rendemen dengan persentase BPK 88%, BG 72,85, dan BK 86%, sedangkan yang terendah adalah B13793E-MR-4-2-6-3-12-KN-1 dengan persentase BPK 67,2%, BG 56,8%, dan BK 80%. Dibandingkan dengan dengan Inpari 24, galur B14941C-MR-9-3-7-1-7 memiliki mutu lebih baik dalam hal rendemen pecah kulit, giling dan kepala.

Banyak faktor yang memengaruhi mutu giling, antara lain cara panen, perlakuan pascapanen seperti pengeringan, penyimpanan, transportasi, alat penggilingan dan jenis varietas itu sendiri (Allidawati dan Kustianto, 1989). Rendemen beras giling yang diuji pada galur-galur padi sawah potensi hasil tinggi berkisar antara 56,80%-67,20%. Ada empat galur yang mempunyai rendaman beras kepala tertinggi yaitu dua galur beras merah dan dua galur beras putih. Galur beras merah yaitu B14484E-MR-17-2-2-8 dan B14484E-MR-17-2-3-2 mempunyai rendemen kepala tertinggi yaitu 90%, lebih baik dibandingkan dengan Inpari 24 yang mempunyai rendemen BK sebesar 82%. Galur beras putih B14410-19E-MR-

16-3-3-7 dan B14414-3E-MR-9-1-3-4 mempunyai rendemen BK tertinggi yaitu 90%, lebih baik dibandingkan Inpari 33 yang mempunyai rendemen BK 87%.

Tabel 7. Kadar amilosa dan tekstur nasi galur-galur padi sawah potensi hasil tinggi generasi lanjut, Laboratorium Mutu, Muara 2019

NO	GALUR/VARIETAS	Amilosa (%)	Uji Nasi	
			Skor	Tekstur
1	B13793C-MR-1-1-1-2-2-1-1-KN-1	18,41	2,2	pulen
2	B13793C-MR-1-1-1-2-2-1-1-KN-2	18,83	2,0	pulen
3	B12743-MR-18-2-3-7-PN-9-1-2-4-KN-2-MR-1-KN-1	22,96	3,0	sedang
4	B12743-MR-18-2-3-7-PN-9-1-2-4-KN-2-MR-1-KN-2	23,80	3,1	sedang
5	B12743-MR-18-2-3-7-PN-9-1-2-4-KN-2-MR-1-KN-3	24,08	3,0	sedang
6	B13793E-MR-4-2-6-3-12-KN-1	25,62	3,7	pera
7	B14664E-MR-59-2-KN-3	24,64	3,2	sedang
8	B14484E-MR-86-2-2-KN-1	21,91	2,8	sedang
9	B14485E-MR-85-2-3-KN-1	21,21	2,3	pulen
10	B13813D-RS*1-2-MR-11-2-KN-4	22,96	3,0	sedang
11	B14492E-MR-31-1-3-KN-2	23,45	3,2	sedang
12	B14493E-MR-1-1-3-KN-3	20,65	2,1	pulen
13	B13824D-RS*1-2-MR-18-3-KN-2	20,79	2,0	pulen
14	B13824D-RS*1-2-MR-18-3-KN-3	21,07	2,2	pulen
15	B14667E-MR-30-4-KN-1	24,29	3,4	sedang
16	B14941C-MR-4-2-1-1-1	3,85	-	ketan putih
17	B14941C-MR-9-3-7-1-6	19,04	2,0	pulen
18	B14941C-MR-9-3-7-1-7	21,35	2,4	pulen
19	B14935E-MR-6	25,55	3,6	pera
20	B14935E-MR-18	25,48	3,5	pera
21	B14928D-MR-9-1-2-1	16,59	2,0	pulen
22	B14484E-MR-17-2-2-8	20,79	2,0	pulen
23	B14484E-MR-17-2-2-14	22,33	2,8	sedang
24	B14484E-MR-17-2-3-2	20,23	2,2	pulen
25	B14484E-MR-17-2-3-4	21,42	2,4	pulen
26	B14484E-MR-17-3-2-2	20,86	2,1	pulen
27	B14484E-MR-17-3-2-5	21,56	2,3	pulen
28	B14484E-MR-20-2-2-1	20,44	2,2	pulen
29	B14484E-MR-22-3-3-3	19,46	2,0	pulen
30	B14484E-MR-86-3-3-1	19,32	2,1	pulen
31	B14485E-MR-9-3-2-2	20,51	2,1	pulen
32	B14493E-MR-1-1-3-2	19,11	2,1	pulen
33	B14493E-MR-1-1-3-3	19,53	2,0	pulen
34	B14493E-MR-1-1-3-5	20,86	2,2	pulen
35	B14493E-MR-28-3-3-3	22,96	2,8	sedang
36	B14493E-MR-29-1-2-4	24,29	3,2	sedang
37	B14410-19E-MR-16-3-3-1	20,86	2,1	pulen
38	B14410-19E-MR-16-3-3-2	19,67	2,0	pulen
39	B14410-19E-MR-16-3-3-4	20,65	2,1	pulen
40	B14410-19E-MR-16-3-3-5	20,37	2,0	pulen
41	B14410-19E-MR-16-3-3-6	21,21	2,1	pulen
42	B14410-19E-MR-16-3-3-7	21,21	2,1	pulen
43	B14414-3E-MR-4-2-2-3	21,63	2,5	sedang
44	B14414-3E-MR-9-1-2-3	20,58	2,0	pulen
45	B14414-3E-MR-9-1-3-1	21,84	2,8	sedang
46	B14414-3E-MR-9-1-3-4	20,09	Skor	Tekstur
47	CIHERANG	23,59	3,0	sedang
48	INPARI 19	18,27	2,1	pulen
49	INPARI 24	18,55	2,0	pulen
50	INPARI 33	23,66	3,0	sedang

Hasil pengujian kadar amilosa dan tekstur nasi disajikan pada Tabel 7. Kadar amilosa galur-galur yang diuji berkisar 3,85% - 25,62%. Tiga galur memiliki kadar amilosa tertinggi yaitu galur B13793E-MR-4-2-6-3-12-KN-1 sebesar 25,62%, galur B14935E-MR-6 sebesar 25,55%, dan galur B1493E-MR-18 sebesar 25,48%, sehingga mempunyai tekstur nasi pera. Tiga puluh tiga galur memiliki kadar amilosa sedang (20-25%) memiliki tekstur nasi pulen-sedang, Sembilan galur memiliki kadar amilosa rendah (12,10%-20,00%) dengan tekstur nasi sangat pulen, dan satu galur ketan putih, yaitu galur B14941C-MR-4-2-1-1-1 memiliki kandungan kadar amilosa 3,85%. Varietas Ciherang dan Inpari 24 (beras merah) memiliki kadar amilosa masing-masing 23,59% dan 18,55% dengan tekstur nasi sedang dan pulen.

KESIMPULAN

Uji fisik galur-galur padi sawah potensi hasil tinggi generasi lanjut yang diuji mempunyai rendemen pecah kulit, giling, dan kepala yang beragam, yaitu 67,20% - 88,00% untuk pecah kulit, 56,80% - 72,80% untuk giling, dan 50,00% - 90,00% untuk beras kepala. Sebagian besar galur mempunyai ukuran panjang termasuk kriteria panjang (6,60 mm - 7,50 mm), terdapat satu galur yang mempunyai ukuran panjang kriteria sedang (5,51 mm - 6,60 mm). Bentuk beras hampir semua sedang (2,1 mm - 3,0 mm) hanya dua galur memiliki kriteria bulat (1,0 mm - 2,0 mm) dan pengapuran bervariasi sedikit (<10%), *medium* (11-20%) dan banyak (20-30%). Terdapat tiga galur yang memiliki kadar amilosa tinggi yaitu galur B13793E-MR-4-2-6-3-12-KN-1 sebesar 25,62%, galur B14935E-MR-6 sebesar 25,55%, dan galur B1493E-MR-18 sebesar 25,48% dengan tekstur nasi pera. Tiga puluh tiga galur memiliki kadar amilosa sedang (20,00-25,00%) memiliki tekstur nasi pulen-sedang, Sembilan galur memiliki kadar amilosa rendah (12,10%-20,00%) dengan tekstur nasi sangat pulen, dan satu galur ketan putih yaitu galur B14941C-MR-4-2-1-1-1 memiliki kandungan kadar amilosa 3,85%. Varietas Ciherang dan Inpari 24 (beras merah) memiliki kadar amilosa masing-masing 23,59% dan 18,55% dengan tekstur nasi sedang dan pulen.

Diperolehnya mutu fisik dan kimia galur-galur yang diuji dapat digunakan sebagai sumber genetik untuk bahan persilangan guna mendapatkan varietas unggul baru.

DAFTAR BACAAN

- Allidawati dan B. Kustianto. 1989. *Metode Uji Mutu dalam Program Pemuliaan Padi*. Dalam M. Ismunadji, M. Syam, dan Yuswadi. Padi Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Hal. 363-375.
- Cruz, N.J dan G.S.Khush. 2000. *Rice Grain Quality Evaluation Procedures*. In: Aromatic Rice. Singh, R.K., U.S. Singh, g.S. Khush (Ed).Oxford and IBH FPublishing. Co, Pvt, Ltd, Calcuta, India 292p.
- Damardjati, D.S. 1995. "Karakteristik Sifat dan Standarisasi Mutu sebagai Landasan Pengembangan Agribisnis dan Agroindustri Padi di Indonesia". Orasi

Pengukuhan Ahli Peneliti Utama, Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan, Bogor.

IRRI. 2013. *Standard Evaluation System for Rice*. Phillipines: IRRI..

Krisnatuti, D.P. dan Yenrina, R. 1999. *Perencanaan Menu bagi Penderita Jantung Koroner*. Jakarta: Trubus Agriwidya.

Widayanti, E. 2004. “Potensi dan Prospek Pangan Fungsional Indigenous Indonesia”. Disajikan pada Seminar Nasional: Pangan Fungsional Indigenous Indonesia: Potensi, Regulasi, Keamanan, Efikasi dan Peluang Pasar. Bandung, 6–7 Oktober 2004.

UJI VIABILITAS DAN STABILITAS MORFOLOGI KAPANG DALAM PENYIMPANAN KERING BEKU

Ermayati dan Sukatma

Balai Besar Penelitian Veteriner

Jl. R.E. Martadinata No. 30, Bogor 16114, Kotak Pos 151

Telepon (0251) 8331048 Faksimile (0251) 8336425

RINGKASAN

etode kering beku merupakan salah satu metode yang digunakan untuk pengawetan isolat kapang. Percobaan ini bertujuan untuk untuk mengetahui viabilitas dan stabilitas isolat kapang dalam penyimpanan kering beku. Metode pengerjaannya yaitu dengan membuka ampul isolat yang diuji lalu diencerkan dengan pengenceran berseri. Isolat diinkubasi selama 3-7 hari, sampel diamati morfologi koloni dan selnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 10 isolat hasil kering beku yang diuji tahun 2018 dan 2019 masih dapat tumbuh subur dan murni walaupun sudah ada yang disimpan lebih dari 20 tahun. Ini membuktikan bahwa metode kering beku sangat efektif untuk mengawetkan biakan kapang dalam jangka panjang.

Kata kunci : uji viabilitas dan stabilitas, morfologi, kapang, kering beku

PENDAHULUAN

Unit Laboratorium Mikologi, Balai Besar Penelitian Veteriner (BB Litvet) merupakan laboratorium yang melakukan kegiatan isolasi dan identifikasi kapang dan khamir. Isolat kapang dan khamir hasil isolasi ini bila diremajakan terus menerus dikhawatirkan dapat mengakibatkan terjadinya mutasi pada isolat tersebut. Untuk menghindari hal tersebut, isolat yang ditemukan diawetkan dengan metode kering beku di unit BB Litvet Culture Collection (BCC).

Unit BCC merupakan salah satu bagian dari BB Litvet yang mempunyai koleksi awetan berbagai isolat yang terdiri dari isolat virus, bakteri, kapang dan khamir serta isolat parasit yang diawetkan dengan cara dikering beku (*freeze dry*) untuk pengawetan jangka panjang, sehingga tidak diperlukan lagi proses peremajaan yang terlalu sering. Selain itu, terjadinya mutasi akibat peremajaan berulang juga dapat dihindari. Isolat-isolat yang dikoleksi tersebut dikontrol mutu untuk diuji tingkat kemurnian (*purity*) dan daya tumbuh (viabilitas) nya.

Salah satu metode pengawetan mikroba adalah dengan metode penyimpanan kering beku. Metode penyimpanan kering beku terdiri dari *liquid drying (L-drying)* dan *freeze drying*. Kedua metode tersebut dibedakan berdasarkan pada tahap dan proses pengeringannya. Pada *L-drying*, proses pengeringan dilakukan melalui proses

evaporasi, sampel dibuat hampa udara dan dikeringkan dari fase cair tanpa melalui proses pembekuan. Sedangkan pada *freeze drying* proses pengeringan dilakukan secara sublimasi (Malik, 1991; Mikata, 1999).

Liofilisasi atau *freeze drying* merupakan penghilangan air dengan pembekuan dan penguapan pada tekanan dan suhu rendah. Metode ini telah digunakan sebagai metode pengawetan standar jangka panjang untuk banyak jamur berfilamen. Metode yang diuraikan melibatkan penggunaan pengeringan beku (*freeze drying*) rak standar dan susu skim sebagai larutan suspensi/*lyoprotectant* (Tan, *et al.*, 2007). Menurut Gunawan (2000), awetan mikroba ini mampu bertahan hidup selama bertahun-tahun, bahkan ada beberapa jenis mikroba yang mampu bertahan selama 20-40 tahun.

Pada pengujian ini, diuji beberapa kapang koleksi BB Litvet Culture Collection dari koleksi tahun 1990-2009. Kapang yang diuji merupakan kapang penghasil mikotoksin yaitu *Fusarium solani*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus clavatus*, *Aspergillus amstelodami* dan *Aspergillus flavipes*, kapang patogenik *Trichophyton mentagrophytes* dan *Absidia ramosa* serta kapang yang dapat digunakan untuk memfermentasi pakan yaitu *Aspergillus ficuum* dan *Aspergillus awamori*. Kegiatan percobaan ini menguji tingkat kemurnian dan daya hidup isolat kapang yang diawetkan dengan kering beku. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui viabilitas dan stabilitas isolat kapang dalam penyimpanan kering beku.

PROSEDUR

Tempat dan Waktu Percobaan

Pelaksanaan kegiatan kering beku (*freeze dry*) isolat kapang dilakukan oleh unit BCC, sedangkan untuk uji kemurnian dan viabilitas nya dilakukan di unit Laboratorium Mikologi Balai Besar Penelitian Veteriner (BB Litvet). Data percobaan yang diambil merupakan data tahun 2018 sampai 2019.

Bahan dan Alat Percobaan

Bahan yang digunakan adalah kapang yang dikontrol mutu tahun 2018 dan tahun 2019, media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), akuades steril, *chloramphenicol* 0,25 % dan alkohol teknis 70 %. Isolat kapang yang diuji diperoleh dari BB Litvet Culture Collection (BCC). Isolat yang dikontrol mutu tahun 2018 terdiri dari *Fusarium solani* (BCC F0036), *A. parasiticus* (BCC F0033), *Aspergillus flavus* (BCC F0219) dan *Trichophyton mentagrophytes* (BCC F0217), Isolat yang dikontrol mutu tahun 2019 terdiri dari *Aspergillus clavatus* (BCC F0079), *Aspergillus amstelodami* (BCC F0115), *Aspergillus flavipes* (BCC F0122), *Absidia ramosa* (BCC F0151), *Aspergillus ficuum* (BCC F0169) dan *Aspergillus awamori* (BCC F0173).

Alat yang digunakan, yaitu timbangan digital, erlenmeyer 2 liter, botol schott 500 ml, kompor gas, *autoclave*, cawan petri steril, tabung reaksi 10 ml, rak tabung, pembuka ampul, *laminar air flow* (LAF), *micropipete* 1.000 µl dan 100 µl,

macropipete 1-5 ml, *blue tips*, *yellow tips*, *macro tips*, *vortex*, inkubator 37 °C dan mikroskop.

Prosedur Kerja

Pembuatan Media

Media yang digunakan merupakan media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Untuk pembuatan satu liter media SDA ditimbang 65 gram *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) dan ditambah 7,5 gram *bacto agar*. Bahan media yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam erlenmeyer 2 liter, kemudian larutkan dengan akuades sebanyak 1.000 ml. Larutan dibuat homogen dengan cara diaduk atau dikocok secara perlahan sambil dipanaskan dalam rebusan air mendidih, hingga larutan homogen. Larutan media dituang ke dalam botol schott 500 ml dan disterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Pada media yang sudah steril ditambahkan chloramphenicol dengan konsentrasi akhir 0,005 %, kemudian diaduk hingga homogen.

Uji Kontrol Mutu Isolat Kapang

Uji kemurnian dan viabilitas dilakukan terhadap isolat kapang hasil kering beku (*freeze dry*). Sampel yang diuji merupakan sampel isolat yang dikering beku di unit BCC, dan diuji di Laboratorium Mikologi, Balai Besar Penelitian Veteriner pada tahun 2018 s/d 2019.

Adapun tahap-tahap pembukaan ampul adalah sebagai berikut:

1. siapkan ampul yang akan diuji, gores melingkar pada bagian tengah-tengah kapas penyekat pada ampul dengan menggunakan alat pemotong ampul, lalu usap dengan kapas beralkohol;
2. letakan kapas/kertas tisu pada permukaan luar ampul, kemudian patahkan ampul tersebut dengan hati-hati;
3. mbil kapas penyekat dengan menggunakan pinset, lalu larutkan isi ampul dengan menggunakan akuades steril sebanyak 500 µl dan homogenkan suspensi spora pada ampul;
4. ambil suspensi spora sebanyak 100 µl, lalu tambah akuades steril 9.900 µl (pengenceran 10^{-2});
5. lakukan kembali pengenceran hingga 10^{-6} ;
6. ambil suspensi spora masing-masing 1 ml dari tiap pengenceran, lalu tambahkan media SDA cair pada suhu ± 55 °C sebanyak ± 25 ml;
7. diamkan hingga membeku, lalu inkubasi pada suhu ruang (25 ± 2 °C) dan inkubator suhu 37 ± 2 °C selama 3-7 hari tergantung jenis kapang.

Pengamatan Hasil Pengujian

Semua inokulum pengujian dikeluarkan dari inkubator diamati pertumbuhannya dan tingkat kemurniannya, pengamatan viabilitas (daya tumbuh) dan stabilitas morfologi kapang dilakukan dengan mengamati morfologi koloni dan morfologi sel dari kapang yang diuji. Pengamatan morfologi sel dilakukan dengan

mewarnai isolat yang diuji dengan menggunakan *lactophenol cotton blue*, lalu mengamatinya dibawah mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambar Morfologi Koloni Kapang

Hasil pengamatan koloni kapang yang diuji dapat dilihat pada Gambar 1 – 10



Gambar 1. *Fusarium solani*



Gambar 2. *Aspergillus parasiticus*

Berdasarkan hasil pengamatan, koloni *Fusarium solani* berwarna putih kecokelatan, bawah koloni kuning kemerahan dan teksturnya seperti kapas, setelah semakin tua warnanya menjadi cokelat kemerahan. *Aspergillus parasiticus* berwarna hijau pekat, warnanya lebih teduh dibandingkan *Aspergillus flavus*



Gambar 3. *Aspergillus flavus*



Gambar 4. *Trichophyton mentagrophytes*

Koloni *Aspergillus flavus* awalnya berwarna putih kehijauan selanjutnya berubah menjadi hijau, permukaan bawah kuning kecokelatan, tekstur koloni seperti beludru. Menurut Onions, *et al.* (1981), warna koloni *A. flavus* mulai dari kuning muda, hijau kekuningan, hijau, hijau tua sampai hijau kecokelatan. Koloni *Trichophyton mentagropytes* berwarna putih kekuningan, permukaan bawahnya berwarna krem kekuningan.



Gambar 5. *Aspergillus clavatus*



Gambar 6. *Aspergillus amstelodami*

Aspergillus clavatus berwarna hijau kebiruan, tumbuh dengan cepat membentuk beludru, sedangkan *Aspergillus amstelodami* berwarna kuning kehijauan hingga kuning kecokelatan, bagian bawah berwarna kuning hingga oranye. Pertumbuhan *A. amstelodami* relatif lebih lambat dibandingkan *A. flavus*, *A. parasiticus* maupun *A. clavatus* untuk menghasilkan pigmentasi yang sempurna dibutuhkan masa inkubasi lebih dari 3 hari.



Gambar 7. *Aspergillus flavipes*



Gambar 8. *Absidia ramosa*

Aspergillus flavipes berwarna putih kecokelatan, bagian pinggirnya berkerut, tekstur padat, dan bagian bawah koloni berwarna coklat. *Absidia ramosa* tumbuh cepat menyebar menutupi agar dengan tekstur empuk dan berbentuk seperti kapas,

permukaan koloni rata, berwarna abu-abu dan permukaan bawahnya berwarna kuning gading.



Gambar 9. *Aspergillus ficuum*



Gambar 10. *Aspergillus awamori*

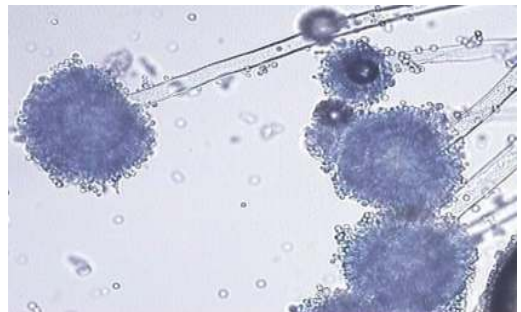
Aspergillus ficuum berwarna hitam kecokelatan dengan bagian bawah koloni berwarna krem, teksturnya seperti beludru dan berkerut. *Aspergillus awamori* berwarna putih kecokelatan hingga berwarna coklat tua, dengan taktur agak keras dan berkerut, permukaan bawah berwarna coklat.

B. Morfologi Sel Kapang

Kapang yang tumbuh diwarnai, kemudian dilihat di bawah mikroskop. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa morfologi sel isolat yang diuji masih sesuai. Gambaran morfologi sel kapang yang diuji tingkat viabilitasnya pada pembesaran 400x dapat dilihat pada Gambar 11 – 20.



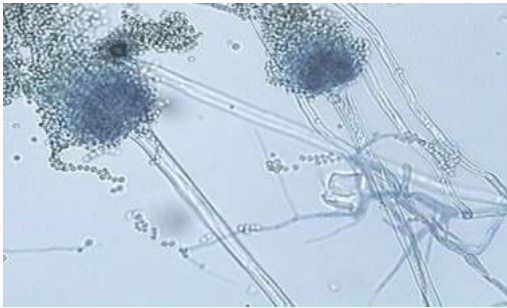
Gambar 11. *Fusarium solani*



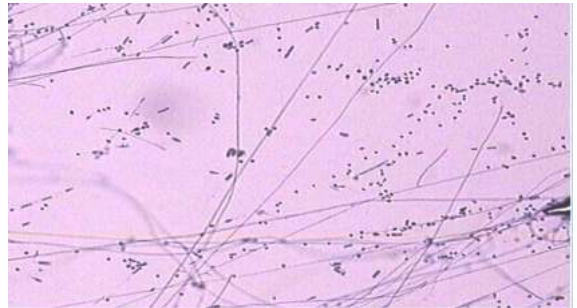
Gambar 12. *Aspergillus parasiticus*

Fusarium solani memiliki spora (conidia) yang berbentuk oval dan bersepta sebanyak 2-5 septa. Menurut Jeon, *et al.* (2013), *F. Solani* isolat menghasilkan mikrokonidia yang melimpah yang berbentuk oval hingga ellipsoid berukuran $8.1 - 15.2 \times 3.3 - 4.3 \mu\text{m}$ dengan satu atau dua septa dan mikrokonidiofor adalah monofialida. Makrokonidia berbentuk fusoid inequilateral dengan 3-5 septa, dan ukuran $27.6 - 41.3 \times 3.5 - 5.9 \mu\text{m}$, kladospora bulat berukuran $7,4 - 11,2 \mu\text{m}$.

Aspergillus parasiticus memiliki konidiospora pendek, mayoritas kurang dari 400 μm , *uniseriate*, kepala menyebarkan, konidia bulat, sangat kasar atau sangat bergema dengan diameter 3,5-5,5 μm (Onions, 1981). Vesikel *A. parasiticus* berbentuk bulat.



Gambar 13. *Aspergillus flavus*



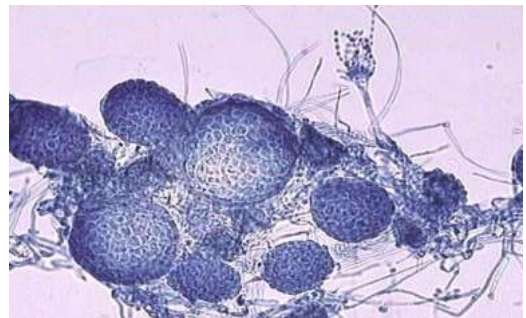
Gambar 14. *Trichophyton mentagrophytes*

Aspergillus flavus mempunyai hifa yang bersepta dan bercabang, panjang konidiospor 600-800 μm , dengan diameter 15-20 μm , vesicle berbentuk *globose* (bulat) hingga *subglobose* (agak bulat), konidia berukuran 20 sampai 45 μm dan ukuran *phialid* 710 μm (Gautam & Bhadauria, 2012).

Trichophyton mentagrophytes memiliki hifa yang bersepta dan bercabang, beberapa hifa terlihat berbentuk spiral. Makrokonidia berbentuk seperti cerutu, terdiri dari 3 sampai 6 sel, berdinding tipis dan halus, Makrokonidia menempel pada hifa dengan tangkai pendek. Mikrokonidia berbentuk seperti tetesan air mata, tersusun sepanjang hifa (Sunartatie, 2010).



Gambar 15. *Aspergillus clavatus*

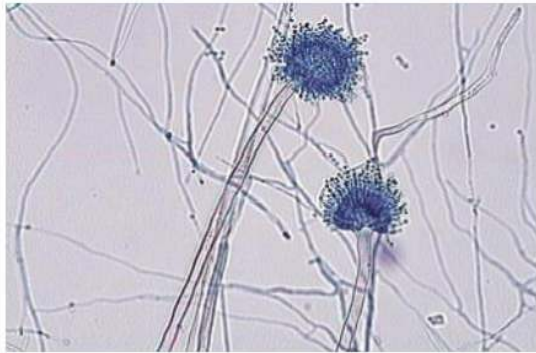


Gambar 16. *Aspergillus amstelodami*

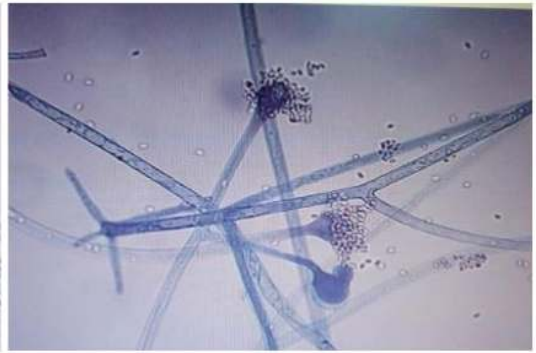
Aspergillus clavatus memiliki ciri khas mempunyai vesikel yang memanjang (*clavat*). Kepala konidia yang muncul berukuran besar dan menggumpal ketika masih sangat muda, dengan cepat terbagi menjadi kolom divergen yang mencolok dan kompak, konidia konidiofor umumnya kasar, berdinding halus, tidak berwarna, hialin dan dapat tumbuh sangat panjang (Raper & Fennell, 1973). *A. clavatus* biasanya memiliki konidiofor dengan panjang 1,5 3,00 mm, yang muncul dari sel hifa khusus dan melebar yang akhirnya menjadi sel kaki bercabang. Konidia pada *A. clavatus* telah diukur hingga 3,0 4,5 x 2,5 3,5 μm (Domsch, 1981).

Aspergillus amstelodami, kepala konidia menjalar atau lebih kurang berbentuk kolom, besar konidia sebagian besar berdiameter sekitar 4 μm , Cleistothecia dengan

diameter hingga 140-160 μm , ascospora kasar di sekujur tubuh, dengan alur yang menonjol dan puncak yang membulat (Onions, 1981).



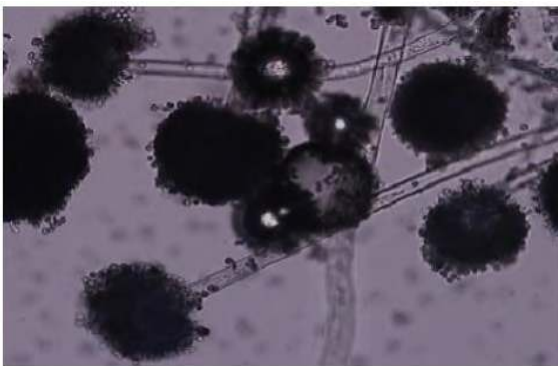
Gambar 17. *Aspergillus flavipes*



Gambar 18. *Absidia ramosa*

Aspergillus flavipes mempunyai kepala konidia longgar berbentuk kolom untuk memancar dengan vesikula *subglobose*, konidia menutupi sepertiga atas permukaan vesikel. Vesikel *subglobose* memanjang vertikal (Raper & Fennell, 1973). Konidia bundar sampai *subglobose*, diameter 2,0-4,0 μm , dan ber dinding halus.

Absidia ramosa mempunyai *sporangiphores* bercabang, seringkali berbentuk lingkaran, rizoid diproduksi dengan sangat sedikit, sporangia kecil dan berbentuk piriform, *columellae* hampir berbentuk kerucut, dengan *apophysis* yang ditandai dengan baik dan seringkali proyeksi pendek di bagian atas, spora ellipsoid, 2-3,5 μm x 3-4,5 μm atau variabel (Onions, 1981).



Gambar 17. *Aspergillus ficuum*



Gambar 18. *Absidia ramosa*

Aspergillus ficuum memiliki kepala konidia berwarna ungu-hitam sampai coklat-hitam. Konidia bulat dan kasar tidak teratur ketika muda, menjadi pipih horizontal dan lurus membujur pada saat dewasa, badan spora sebagian besar 3,5 sampai 4 μm dengan diameter melintang dengan garis-garis yang dapat melampaui dinding sel sebanyak 1 μm (Raper & Fennell, 1973).

Menurut Ruqiang, *et al.* (2015) *Aspergillus awamori* mempunyai kepala konidia berwarna putih sampai coklat hitam, bulat longgar, dan diameter 72–127 μm . Konidiofor biasanya muncul dari sel kaki miselium basal, lurus, dan 960–1730

× 10,2–13,4 µm, hialin hingga cokelat pucat, tidak terbatas di bawah vesikula; vesikel hemispherical memanjang, diameter 43–56 µm, hitam cokelat, subur di atas setengah sampai dua pertiga. *Aspergilla* adalah *biseriate* dan *metulae* bervariasi, 12–26 × 3,8–4,7 µm, phialides adalah 8,2–9,4 × 2,5–3 µm. Konidia berbentuk bulat atau *subglobose*, diameter 3,6–4,8 µm, kasar, cokelat abu-abu dan rantai paralel.

C. Hasil Uji Purity (Kemurnian) dan Viabilitas Isolat Kapang

Isolat kapang yang diuji, diamati tingkat kemurnian (*purity*) dan daya tumbuh (*viabilitas*) nya. Hasil uji kemurnian dan viabilitas isolat yang diuji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji *purity* (kemurnian) dan viabilitas isolat kapang.

No.	Nomor Isolat	Nama Isolat	Tahun Kering Beku	Tahun Kontrol Mutu	Umur Isolat	Hasil Analisa
1.	BCC F0036	<i>Fusarium solani</i>	1987	2018	31	Tumbuh subur dan murni
2.	BCC F0033	<i>Aspergillus parasiticus</i>	2003	2018	15	Tumbuh subur dan murni
3.	BCC F0219	<i>Aspergillus flavus</i>	2009	2018	9	Tumbuh subur dan murni
4.	BCC F0217	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	2005	2018	13	Tumbuh subur dan murni
5.	BCC F0076	<i>Aspergillus clavatus</i>	1990	2019	29	Tumbuh subur dan murni
6.	BCC F0115	<i>Aspergillus amstelodami</i>	1994	2019	25	Tumbuh subur dan murni
7.	BCC F0122	<i>Aspergillus flavipes</i>	1994	2019	25	Tumbuh subur dan murni
8.	BCC F0151	<i>Absidia ramosa</i>	1994	2019	25	Tumbuh subur dan murni
9.	BCC F0169	<i>Aspergillus ficum</i>	1994	2019	25	Tumbuh subur dan murni
10.	BCC F0173	<i>Aspergillus awamori</i>	1994	2019	25	Tumbuh subur dan murni

Berdasarkan hasil pengujian terhadap uji kemurnian (*purity*) dan daya tumbuh (*viabilitas*) berbagai isolat kapang, dapat diketahui bahwa dari 10 isolat yang diuji, semua isolat hasil kering beku yang diuji tahun 2018 dan 2019 masih dapat tumbuh dengan subur dan murni walaupun sudah ada yang disimpan lebih dari 20 tahun. Ini membuktikan bahwa metode kering beku sangat efektif untuk mengawetkan biakan cendawan dalam jangka panjang, sehingga tidak memerlukan peremajaan yang terlalu sering.

KESIMPULAN

Pengawetan isolat kapang dengan metode kering beku (*freeze dry*) dapat dijadikan salah satu alternatif untuk mengawetkan isolat dalam jangka panjang. Dengan pengawetan secara kering beku, viabilitas dan stabilitas morfologi sel dapat

terjaga. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengujian yang menunjukkan bahwa isolat yang sudah disimpan lebih dari 20 tahun masih bisa tumbuh dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. Eni Kusumaningtyas, SSi, MSc. atas petunjuk, bimbingan dan arahannya pada penulisan makalah ini.

DAFTAR BACAAN

- Domsch, K.H., Anderson, Traute-Heidi, & Gams, W. 1980. *Compendium of Soil Fungi*. London: Academic Press. pp. 86–88.
- Gautam A. K. dan Bhadauria R. 2012. “Characterization of *Aspergillus* Species Associated with Commercially Stored Triphala Powder”. dalam *African Journal of Biotechnology*, 11(104):16814-16823.
- Gunawan, 2000. “Teknik Pengawetan Bakteri, Khamir dan Kapang dengan Metode Pengering-bekuan”. dalam Prosiding Temu Teknis Fungsional non Peneliti, hal.29-39.
- Jeon, *et al.* 2013. “Root Rot of Balloon Flower (*Platycodon grandiflorum*) Caused by *Fusarium Solani* and *Fusarium Oxysporum*. dalam *Plant Pathol Journal*, 29(4): 440-445.
- Malik, K.A. 1991. *Maintenance of Microorganisms by Simple Methods*. In: Kirshop, B.E. and A. Doyle(eds.). *Maintenance of Microorganisms and Cultured Cells: A Manual of Laboratory Methods*. Edisi ke-2. London: Academic Press.
- Mikata, K. 1999. “Preservation of Yeast Culture by L-drying: Viability after 15 Years Storage at 5° C”. dalam *IFO Research Communications*. 19: 71--82.
- Onions, A.H.S., D. Allsopp dan H.O.W. Eggins. 1981. *Smith's Introduction to Industrial Mycology*. Edisi ke-7. New York: Edward Arnold (Publishers) Ltd.
- Raper, Kenneth B., dan Fennell, Dorothy I. 1973. *The Genus Aspergillus*. Baltimore: The Williams and Wilkins Company.
- Ruqiang, Cui, Chengming Fan dan Xiaotang Sun. 2014. “Isolation and Characterisation of *Aspergillus Awamori* BS05, a Root-Knot-Nematode-Trapping Fungus. dalam *Journal Biocontrol Science and Technology*, Volume 25, 2015 - Issue 11.
- Sunartatie, T. 2010. “*Trichophyton Mentagrophytes* sebagai Agen Penyebab Dermatofitosis pada Kambing. dalam *Jurnal Sain Veteriner*, 28:48-54.
- Tan CS, Van Ingen CW dan Stalpers JA. 2007. *Freeze-Drying Fungi using a Shelf Freeze-Drier from Methods in Molecular Biology. Cryopreservation and Freeze-Drying Protocol*. JG Day and G Stacey (Eds). Vol 368: Humana Press Inc., Totowa NJ. Hal: 118-125

DETEKSI SEROLOGIS PENYAKIT GLANDERS PADA KUDA DENGAN METODE *COMPLEMENT FIXATION TEST*

Sumirah, A.Md

*Balai Besar Penelitian Veteriner
Jl. R.E. Martadinata No. 30, Bogor 16114, Kotak Pos 151
Telepon (0251) 8331048 Faksimile (0251) 8336425*

RINGKASAN

Glanders adalah penyakit bakterial zoonosis pada kuda dan species *Equidae* lainnya seperti kuda dan bagal, disebabkan oleh *Burkholderia mallei*. Glanders pada kuda dapat bersifat akut, kronis atau subklinis dengan gejala demam, gangguan pernapasan, sekresi hidung dan limfadenopati. Diagnosis glanders dapat dilakukan secara serologis dengan teknik *Complement Fixation Test (CFT)* sesuai rekomendasi badan kesehatan hewan OIE. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi penyakit glanders pada kuda dengan teknik CFT sebagai skrining penyakit. Sebanyak 399 sampel serum kuda asal DKI Jakarta diuji CFT dengan prosedur mengacu pada Australian Animal Health Laboratory. Penelitian dilakukan di laboratorium bakteriologi, Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor, pada bulan April – Juli tahun 2018. Serum kuda diencerkan dalam buffer veronal (1:5) dan diinkubasi dalam *waterbath* pada suhu 60°C selama 30 menit. Antigen CFT yang mengandung *B. mallei*, komplemen dan hemolisin digunakan dalam pengujian. Serum kontrol positif dan serum kontrol negatif disertakan juga dalam pengujian. Hasil skrining deteksi penyakit glanders pada kuda dengan uji CFT diperoleh satu sampel serum seropositif terhadap *B. mallei* dan 10 sampel serum suspek. Diperlukan pengawasan ekstensif untuk memantau serokonversi pada populasi kuda dengan dengan uji CFT.

Kata kunci: kuda, glanders, CFT, antibodi

PENDAHULUAN

Glanders di Indonesia dikenal sebagai penyakit ingus jahat pada kuda, disebabkan oleh bakteri *Burkholderia mallei* (Malik, et al. 2010; Butnick *et al.*, 2012; Khan *et al.*, 2013) yaitu bakteri gram negatif non-motil dan tidak membentuk spora. Bakteri dapat bertahan hidup 2-3 bulan di luar tubuh. Glanders bersifat kronis pada kuda dan bersifat akut pada keledai dan bagal, bahkan sering berakibat fatal. Gejala klinis glanders pada kuda dapat terlihat pada kulit, hidung dan paru-paru. Tingkat fatalitas glanders mencapai 95% atau lebih pada kondisi septikemia dan 90-95% dalam bentuk paru-paru (OIE 2015).

Glanders bersifat zoonosis, dapat menyebabkan gejala klinis yang parah pada manusia dan berakibat fatal jika tidak diterapi dengan tepat. Penularan glanders pada manusia yang melakukan kontak langsung dengan hewan terinfeksi adalah melalui

luka atau goresan di kulit, selain itu melalui permukaan mukosa mata dan hidung. Glanders pada kuda perlu diwaspadai karena tidak ada pengobatan yang efektif, belum tersedia vaksin untuk pencegahan, dan kemungkinan timbulnya dampak ekonomi akibat pembatasan perdagangan internasional. Untuk itu, perlu dilakukan strategi penanggulangan melalui *monitoring* dan surveilans penyakit secara berkala dengan uji serologis.

Status glanders pada kuda di Indonesia masih belum dikonfirmasi, namun era globalisasi memungkinkan penyakit ini masuk ke Indonesia dan berdampak pada pembatasan perdagangan internasional (Noor, 2019). Seropositif antibodi terhadap glanders pada kuda di Indonesia pernah dilaporkan pada tahun 1939 (Blicek, 1911). Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi penyakit glanders pada kuda secara serologis dengan metode CFT. *Complement Fixation Test* (CFT) merupakan uji serologis yang direkomendasikan untuk skrining glanders pada kuda (OIE 2015).

PROSEDUR

Tempat dan Waktu

Deteksi antibodi terhadap glanders pada sampel serum kuda dengan *Complement Fixation Test* (CFT) dilakukan pada bulan April – Juli 2018 di laboratorium bakteriologi, Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor.

Materi

Materi uji CFT yang digunakan adalah bahan kimia (*veronal buffered saline*, *distilled water*, gelatin 10%) dan bahan biologi (eritrosit domba dalam *alsevers*, haemolisin, *guinea pig complement*, antigen glanders). Serum yang digunakan adalah serum kuda yang diuji, serum kontrol positif dan serum kontrol negatif.

Peralatan untuk pengujian CFT adalah *single* dan *multichannel pipette*, penangas air, *vortex mixer*, sentrifus dingin, *microplate* dasar U, tip, hematokrit, inkubator, *refrigerator*, dan kaca pembesar untuk membaca hasil uji CFT.

Metode

Preparasi Sampel

Sampel serum kuda dipisahkan dari bekuan darah yang dilakukan dalam BSC II. Serum disentrifugasi pada kecepatan 1000g selama 15 menit. Semua sampel serum uji harus diinaktivasi dalam penangas air pada suhu 56°C selama 30 menit.

Prosedur CFT

Metode CFT yang digunakan untuk deteksi serologis glanders mengacu pada prosedur *inhouse* dari Australian Animal Health Laboratory (AAHL), yang dikembangkan berdasarkan protocol NVSL. Sebelum pengujian CFT dilakukan titrasi komplemen, hemolisin dan antigen. Konsentrasi sampel serum yang dipakai 1/5 diencerkan dalam *veronal buffered gelatin* (BVG). Eritrosit domba yang digunakan pada konsentrasi 2%. *Complement* yang dipakai 5 C'H50 dalam VBSG.

Dalam pengerjaan CFT perlu disiapkan formulir data sheet (Gambar 1) untuk memudahkan pengujian, karena prosedur CFT glanders sangat kompleks.

Plate: Glanders _____

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	AC	Ag	AC	Ag	AC	Ag	AC	Ag	AC	Ag	AC	Ag
A	1		9		17		25		33		41	
B	2		10		18		26		34		42	
C	3		11		19		27		35		43	
D	4		12		20		28		36		44	
E	5		13		21		29		37		45	
F	6		14		22		30		38		46	
G	7		15		23		31		39		47	
H	8		16		24		32		40		48	

Gambar 1. Formulir data sheet CFT glanders.

Setelah semua reagensia telah diencerkan dan dititrasi, pengujian CFT dilakukan menggunakan *microplate* dasar U. Pertama-tama, 25 ul BVG dimasukan pada semua sumur *microplate* dengan *micropipet*. Sertakan serum kontrol positif pada kolom AC dan serum kontrol negatif pada kolom AG. Masukkan 25 ul sampel serum pada kolom AC dan AG dan selanjutnya antigen glanders (1:100) 25 ul dimasukkan ke dalam kolom 2, 4, 6, 8, 10 dan 12. Sebanyak 25 ul *complement* (1:30) dimasukkan ke semua sumur *microplate* dan kemudian *microplate* digoyang dengan *shaker* selama 1 menit dan diinkubasi pada suhu 37° C selama 60 menit.

Siapkan hemolisin untuk disensitisasi dengan darah domba 2% dengan perbandingan 1:1 dengan cara menuangkan hemolisin ke eritrosit, homogenkan dan inkubasi dalam penangas air 37°C selama 15 menit. Setelah inkubasi, masukkan 50 ul larutan hemolisin yang telah disensitisasi dalam darah domba ke dalam semua sumur *microplate* dan digoyang dengan *shaker* selama 1 menit. Inkubasi *microplate* pada inkubator dengan suhu 37°C selama 45 menit.

Microplate kemudian digoyang dengan *shaker* selama 1 menit dan selanjutnya disimpan dalam *refrigerator* pada suhu 4°C selama semalam sebelum dibaca hasil uji CFT keesokan harinya.

Pembacaan Hasil CFT

Pembacaan hasil CFT dinyatakan sebagai kombinasi titer dan tingkat fiksasi aglutinasi. Hasil positif: aglutinasi 100% pada serum pengenceran 1/5. Nilai aglutinasi (100% lisis = 0; 75% lisis = 1; 50% lisis = 2; lisis 25% = 3 dan lisis 0% = 4). Interpretasi hasil CFT, serum dinyatakan positif jika hasil aglutinasi 4+ pada

pengenceran 1/5. Hasil CFT 1+ hingga 3+ pada pengenceran 1/5 dianggap sebagai suspek dan perlu dilakukan pengujian ulang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

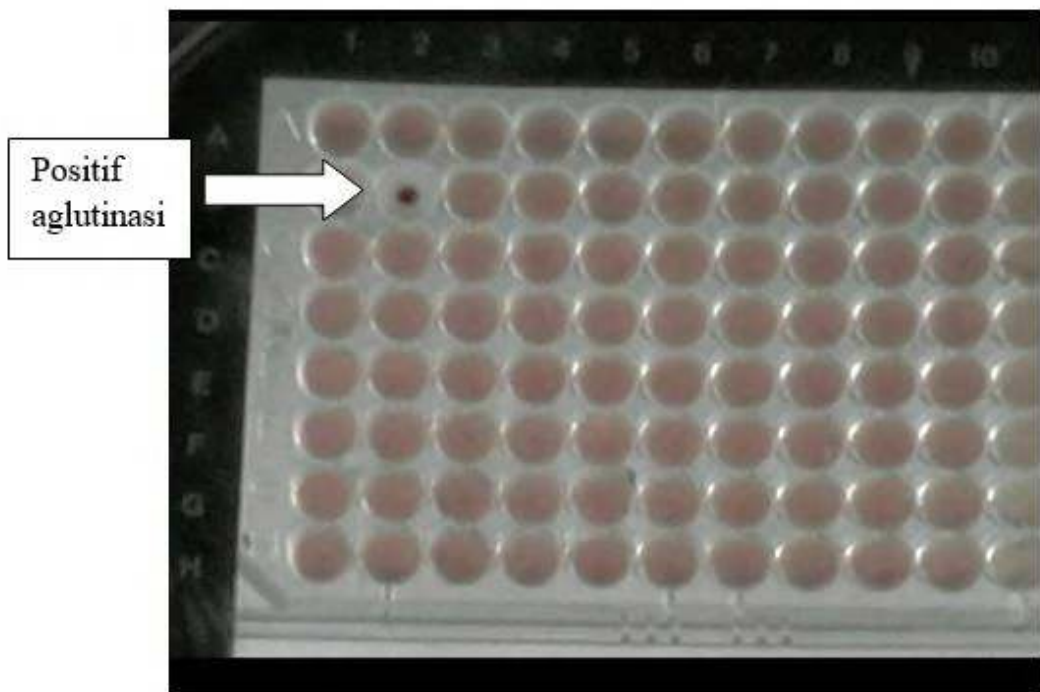
Skrining penyakit glanders pada kuda dapat dilakukan dengan uji mallein atau dengan uji CFT. Pada penelitian ini skrining glanders dilakukan menggunakan uji CFT dengan pertimbangan uji mallein membutuhkan waktu yang lama (48-72 jam) untuk interpretasi hasil dan hasil uji memiliki reaksi non-spesifik dengan bakteri lain, tidak responsif dalam kondisi klinis lanjut dan negatif palsu dengan kuda tua (Naureen *et al.*, 2007; Arun *et al.*, 1999).

Sebanyak 399 sampel serum kuda yang dikoleksi dari daerah DKI Jakarta pada tahun 2018 dalam rangka surveilan penyakit glanders pembentukan kompartemen bebas penyakit kuda (*Equine Disease Free Zone/EDFZ*) pada acara Asian Games telah diuji dengan CFT dan mengacu pada pedoman OIE (2015). Dari hasil pengujian diperoleh satu sampel seropositif terhadap antibodi *B. mallei* dengan nilai aglutinasi +4 dan 10 sampel serum suspek dengan nilai +1 sampai dengan +3 (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil uji serologis metode *Complement Fixation Test* (CFT) Glanders

No.	Asal Sampel	Jumlah Sampel	Hasil
1	Jakarta Selatan	118	Negatif
2	Jakarta Timur	52	Negatif
3	Jakarta Utara	55	Negatif
4	Jakarta Barat	174	10 suspek, 1 positif

Setiap sampel serum dinyatakan positif jika tidak ada hemolisis sel darah merah pada pengenceran 1:5 dan negatif jika terjadi hemolisis lengkap (Gambar 2). Hasil seropositif terhadap antibodi *B. mallei* menunjukkan bahwa kuda diduga terinfeksi penyakit glanders.



Gambar 2. Hasil uji positif CFT, ditandai dengan adanya aglutinasi serum

Sampel serum kuda dengan hasil seropositif antibodi terhadap *B. mallei* tersebut kemudian dikonfirmasi lebih lanjut, karena dari hasil uji *westernblot* yang pernah dilakukan di luar negeri, kuda yang positif terinfeksi penyakit glanders harus dimusnahkan berdasarkan rekomendasi OIE.

Uji CFT merupakan metode yang direkomendasikan oleh OIE 2019 untuk skrining penyakit glanders pada kuda dalam perdagangan Internasional. Uji CFT memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang bervariasi tergantung pada antigen dan metodologi yang dipakai (Elschner *et al.*, 2011; Khan *et al.*, 2012). Prosedur pengujian penyakit glanders dapat menggunakan 2 metode, yaitu mengikuti metode OIE dan metode NVSL. Metode CFT yang digunakan pada penelitian ini adalah metode yang dikembangkan oleh AAHL berdasarkan protokol NVSL. Metode CFT OIE menggunakan antigen yang diekstraksi dari LPS *B. mallei*, sedangkan NVSL menggunakan antigen yang dibuat dari ekstraksi mallein.

Uji CFT untuk deteksi penyakit glanders sedikit berbeda dengan uji CFT untuk deteksi *Brucellosis*. Pada CFT glanders, semua regensia dilarutkan dalam larutan *veronal buffered saline* dengan penambahan gelatin 0,1%. Serum diinaktivasi pada *water bath* selama 60 menit dan volume eritrosit yang ditambahkan 50 µl. Perbedaan lainnya adalah pengujian CFT untuk deteksi *Brucellosis* merupakan uji konfirmasi, sedangkan glanders uji CFT merupakan uji skrining. Walaupun uji CFT dinyatakan mempunyai spesifitas yang tinggi, namun uji ini memiliki kekurangan, yaitu dapat terjadi positif palsu dan juga bereaksi silang dengan bakteri *B. pseudomallei* (Neubauer *et al.*, 2005).

Hasil CFT suspek penyakit glanders pada penelitian ini kemungkinan karena adanya reaksi silang dengan bakteri *Burkholderia pseudomallei* penyebab melioidosis yang banyak terdeteksi pada hewan, termasuk pada kuda. Untuk sampel suspek telah dilakukan 3 kali pengujian ulangan CFT dengan menggunakan serum kuda yang sama, tetapi dikoleksi pada waktu yang berbeda seperti yang disarankan oleh OIE.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil skrining deteksi penyakit glanders pada kuda dengan uji CFT, diperoleh satu sampel serum seropositif terhadap *B. mallei* dan 10 sampel serum suspek.

Saran untuk penelitian selanjutnya, perlu adanya pengawasan ekstensif untuk memantau serokonversi pada populasi kuda dengan dengan uji CFT.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. drh. Susan M. Noor, MVSc. atas bimbingan dan arahan dalam penulisan makalah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada drh. M. Ibrahim Desem atas bimbingan dan bantuannya selama pelaksanaan uji CFT di laboratorium.

DAFTAR BACAAN

- Arun S, Neubauer H, Gurel A. 1999. "Equine Glanders in Turkey". dalam *Vet. Rec.*, 144: 255-258.
- Australian Animal Health Laboratory (AAHL). *Complement Fixation Test for Antibodies to Burkholderia Mallei (Glanders) and Trypanosoma Equiperdum in Equine*. Sera. CSIRO.
- Burtnick MN, Heiss RA, Roberts HP, Schweizer P, Azadi, dan Brett PJ. 2012. "Development of Capsular Polysaccharide-based Glycoconjugates for Immunization Against Melioidosis and Glanders". dalam *Front Cell Infect Microbiol*, 2:108. doi: 10.3389/fcimb.2012.00108.
- Blieck De L. 1911. "Kwadedroes-infectie in Verband met de Vonjunctivale Valleinatie en Agglutinate. Java: Veeartsenijkundige Mededeeling Van Het Department Van Landboue, Veterinary Institute Buitenzorg. 3:1-20.
- Elschner et al., 2011." Use of a Western blot technique for the serodiagnosis of glanders". *BMC Vet Res*. 2011; 7: 4. Published online 2011 Jan 19. doi: 10.1186/1746-6148-7-4.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3034690>>
- I. Khan et.all. 2012. Glanders in Animals: A Review on Epidemiology, Clinical Presentation, Diagnosis and Countermeasures. Federal Research Institute for

Animal Health, Institute of Bacterial Infections and Zoonoses, Naumburger Strasse 96a, 07743 Jena, Germany.

- Khan I, Ali S, Gwida M, Elschner MC, Ijaz, M, Anjum AA, dan Neubauer H. 2013b. Prevalence of Burkholderia.
- Naureen A, Saqib M, Muhamad G, Hussain MA, dan Asi MM. 2007. "Comparative Evaluation of Rose Bengal Plate Agglutination Test, Mallein Test, and some Conventional Serological Test for Diagnosis of Equine Glanders". dalam, *J Vet. Diagn. Invest.*, 19: 362-367.
- Noor SM. 2019. "Kewaspadaan terhadap Munculnya Penyakit Glanders pada Kuda di Indonesia". dalam *Wartazoa*. 29(3): 109-118. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/wartazoa.v29i3.2061>.
- OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 2.5.11. Glanders (Version adopted in May 2015).
- Malik P, Khurana SK, dan Dwivedi SK. 2010. "Re-emergence of Glanders in India: Report of Maharashtra State". dalam *Indian J. Microbiol*, 50:345-348.
- Neubauer H, Sprague LD, Zacharia R, Tomaso H, Al Dahouk S, Wernery R, Wernery U, dan Scholz HC. 2005. Serodiagnosis of Burkholderia Mallei Infections in Horses: State-of-the-art and Perspectives. dalam *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health*, 52: 201-205.

[halaman ini sengaja dikosongkan]

TEKNIK DETEKSI CEPAT SIANIDA PADA BEBERAPA PAKAN DAN KOTORAN HEWAN

Dalilah dan Miharja

Balai Besar Penelitian Veteriner

Jl. R.E. Martadinata No. 30, Bogor 16114, Kotak Pos 151

Telepon (0251) 8331048 Fax (0251) 8336425

RINGKASAN

Kasus keracunan pada hewan sering kali terjadi, terutama pada hewan yang tidak dikandangkan atau dibiarkan liar. Keracunan umumnya disebabkan oleh ternak yang mengonsumsi makanan dari hijauan pakan yang diantaranya mengandung racun sianida. Untuk memastikan adanya kasus keracunan pada hijauan pakan, maka diperlukan pengujian di laboratorium. Uji keracunan sianida pada hijauan pakan dapat dilakukandengan cara deteksi cepat menggunakan kertas pikrat. Pengujian dengan menggunakan kertas pikrat dalam hal ini bersifat semi kuantitatif, dikarenakan warna yang terbentuk pada kertas pikrat dari warna ekstrak larutan sampel hijauan pakan yang dianalisa akan dibandingkan dengan *colour chart* dari standar HCN pada kertas pikrat. Dikarenakan konsentrasi pada *colour chart* dari standar HCN adalah ≤ 5 ppm, maka batas minimum deteksi HCN adalah 5 ppm. Apabila hasil yang diperoleh dari hasil pengujian kurang dari 5 ppm, maka dinyatakan keracunan HCN tidak terdeteksi. Sebanyak 10 sampel yang terdiri dari daun singkong, rumput, daun babadotan, isi lambung, isi rumen dan feses ternak sapi, telah diperiksa dengan menggunakan metode kertas pikrat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari semua sampel yang diperiksa, terdapat beberapa hasil yang positif. Hasil ini bisa dilihat dari perubahan warna pada kertas pikrat yang terlihat dari yang sebelumnya berwarna kuning berubah menjadi warna oranye. Konsentrasi HCN dalam sampel yang diuji berkisar antara 5 ppm - 400 ppm. Diketahui konsentrasi sianida tertinggi terdapat pada sampel daun singkong yaitu 400 ppm, dan konsentrasi terendah terdapat pada feses sapi yaitu 5 ppm. Berdasarkan hasil pengujian sampel tersebut dapat disimpulkan bahwa, keracunan pada hewan terjadi karena adanya sianida pada hijauan pakan yang dikonsumsi oleh ternak yang melebihi batas toleransi. Untuk memperoleh hasil pengujian yang lebih akurat, perlu dilakukan konfirmasi dengan menggunakan metode kuantitatif menggunakan alat instrumen seperti spektrofotometer.

Kata kunci: deteksi, keracunan, sianida, hewan

PENDAHULUAN

Sianida adalah racun yang sangat berbahaya yang jika tertelan dapat menyebabkan kematian. Secara alami, sianida terdapat pada tanaman hijauan pakan seperti ubi kayu/singkong (*Manihot esculenta*). Sianida terdapat di seluruh bagian

tanaman singkong, terutama pada akar dan daun dalam bentuk glikosida sianogenik. Pada dasarnya senyawa tersebut tidak berbahaya, tetapi jika tertelan oleh hewan akan membentuk asam sianida (HCN) yang dapat menyebabkan keracunan, bahkan kematian. Menurut Bidura (2017), tanaman singkong manis mengandung sianida kurang dari 50 mg/kg sedangkan pada singkong pahit lebih dari 50 mg/kg. Untuk mencegah terjadinya keracunan, jumlah sianida yang masuk ke dalam tubuh hewan tidak boleh melebihi 1 mg/kg berat badan per hari.

Racun adalah zat berbahaya yang jika kontak dengan tubuh dapat menyebabkan gangguan kesehatan, timbulnya penyakit, bahkan kematian. Racun dapat berupa bahan kimia buatan atau zat berbahaya yang secara alami terdapat di dalam tumbuhan, antara lain sianida.

Keracunan pada hewan sering kali terjadi, baik pada hewan ternak yang dikandangkan, hewan peliharaan, maupun hewan yang dilindungi. Pada umumnya keracunan pada hewan terjadi karena ketidaksengajaan, terutama untuk hewan yang tidak dikandangkan. Pada hewan yang dikandangkan atau hewan peliharaan, terjadinya keracunan dapat disebabkan oleh kesalahan dalam pemberian pakan. Pakan merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan hewan, tetapi pakan juga dapat menjadi jalan masuknya racun ke dalam tubuh hewan sehingga menyebabkan keracunan.

Keracunan sianida akan terjadi jika hewan mengonsumsi sianida melebihi batas toleransi (1 mg/kg/BB/hari). Hewan yang mengalami keracunan sianida akan memperlihatkan gejala antara lain sesak nafas, mual, muntah, dan mulut berbusa. Pada keracunan akut dapat mengakibatkan kematian. Yuningsih (2007) telah melaporkan adanya kematian 26 ekor kambing etawa di Kalimantan Timur yang disebabkan oleh keracunan HCN setelah mengonsumsi hijauan angrung (*Trema orientalis*).

Untuk memastikan apakah kematian hewan disebabkan oleh sianida, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut di laboratorium. Keberadaan sianida dalam contoh di atas dapat diketahui melalui pengujian kualitatif atau kuantitatif. Metode yang umum digunakan adalah metode reaksi warna dengan menggunakan kertas pikrat dan colour chart untuk pengujian kualitatif atau semi kuantitatif (Moriassi, et al., 2017), dan spektrofotometri untuk pengujian kuantitatif (Oshima et al., 2003).

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk berbagi pengetahuan tentang cara deteksi cepat keracunan sianida pada ternak melalui pengujian HCN menggunakan kertas pikrat.

PROSEDUR

Bahan

Bahan yang digunakan untuk pengujian adalah sampel berupa sisa hijauan pakan yang dikonsumsi ternak, isi lambung/rumen dan cairan rumen, kacang mete serta akuades. Bahan kimia yang dibutuhkan yaitu asam pikrat, natrium karbonat, dan kloroform untuk analisis (pa).

Alat

Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, erlenmeyer, gelas piala, pengaduk magnet, spatula, pinset, pisau, mortar, gunting, kertas saring kasar, dan kapas.

Penyiapan larutan pikrat

Asam pikrat (0,5 gram) dan natrium karbonat (5 gram) ditimbang menggunakan neraca analitik, dimasukkan ke dalam gelas piala, dan dilarutkan dengan 100 ml akuades, kemudian diaduk menggunakan pengaduk magnet hinggalarut sempurna.

Pembuatan kertas pikrat

Kertas saring digunting dengan ukuran panjang 5 cm dan lebar 2 cm, dimasukkan ke dalam cawan petri dan direndam dalam larutan asam pikrat selama 5 menit. Kertas saring kemudian dikeringkan di udara terbuka, dimasukkan ke dalam botol dan disimpan dalam lemari pendingin sampai saat digunakan.

Deteksi sianida pada sampel

Sampel hijauan dipotong-potong kecil terlebih dahulu sebelum ditimbang. Sampel isi rumen, isi lambung dan feses dapat langsung ditimbang. Masing-masing sampel ditimbang 10 g ke dalam erlenmeyer 250 ml, ditambah 10 ml akuades dan 5 tetes kloroform, serta 1 g kacang mete yang sudah dihaluskan. Erlenmeyer kemudian ditutup dengan kapas yang digulung padat dan diselipkan kertas pikrat. Dibiarkan selama 5 menit dan amati perubahan warna pada kertas saring. Jika terjadi perubahan warna pada kertas pikrat dari kuning menjadi oranye, menandakan bahwa sampel positif mengandung sianida.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kertas Pikrat

Proses pembuatan kertas pikrat yang dilakukan sebelum digunakan untuk pengujian terlihat pada Gambar 1. Kertas pikrat yang dihasilkan dapat langsung digunakan setelah dikeringkan atau disimpan di dalam lemari pendingin (kulkas) hingga saat digunakan.

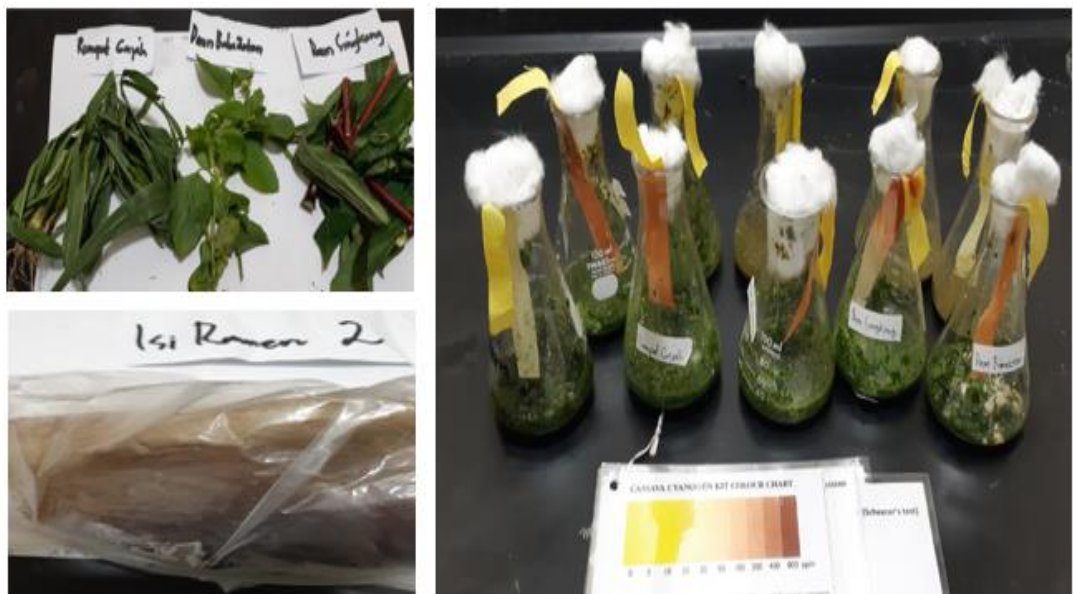


Gambar 1. Proses pembuatan kertas pikat

Deteksi Sianida pada Sampel

Hasil deteksi sianida pada sampel daun singkong, rumput, isi lambung, isi rumen dan feses terlihat pada Gambar 2. Hasil pengamatan terhadap reaksi warna yang terjadi pada sampel hijauan pakan, isi lambung, isi rumen, dan feses menunjukkan bahwa semua sampel positif mengandung sianida.

Reaksi warna tersebut selanjutnya dibandingkan dengan HCN *colour chart* sehingga konsentrasi sianida dalam sampel yang diuji dapat diketahui (Tabel 1). Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa konsentrasi sianida tertinggi terdapat pada sampel daun singkong, yaitu sebesar 50 ppm dan konsentrasi terendah terdapat pada sampel feses sebesar 5 ppm.



Gambar 2. Reaksi warna pada pengujian sianida dalam sampel

Pengamatan reaksi warna dari masing-masing sampel yang dibandingkan terhadap *colour chart* menunjukkan konsentrasi sianida sebagai HCN terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsentrasi sianida sebagai HCN yang dideteksi berdasarkan reaksi warna dari kertas pikrat dibandingkan dengan *colour chart*

No.	Jenis Sampel	Konsentrasi sianida (ppm)
1.	Daun singkong	400
2.	Rumput gajah-1	200
3.	Rumput gajah-2	30
4.	Daun babadotan-1	100
5.	Daun babadotan-2	0
6.	Isi lambung-1	400
7.	Isi lambung-2	0
8.	Isi rumen	200
9.	Feses-1	5
10.	Feses-2	0

Pembahasan

Deteksi sianida (sebagai HCN) dengan menggunakan kertas pikrat bersifat semi kuantitatif, dimana pengamatan dilakukan melalui visual yang dibandingkan dengan *colour chart*, seperti yang digunakan oleh Moriasi et al. (2017). Hasil pengamatan untuk sampel dengan konsentrasi HCN ≤ 5 ppm kurang akurat karena tidak dapat membedakan apakah mengandung sianida atau tidak. Oleh karena itu, dapat ditentukan batas deteksi HCN dengan menggunakan kertas pikrat yaitu 5 ppm. Apabila diperoleh hasil pengujian ≤ 5 ppm dinyatakan HCN tidak terdeteksi.

Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat, pengujian dapat dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan alat spektrofotometer (Oshima et al., 2003). Pada kesempatan ini, pengujian HCN pada isi lambung-2, feses-1 dan feses-2 diperkirakan mengandung HCN 5 ppm, sehingga perlu dikonfirmasi dengan menggunakan spektrofotometer. Namun, karena jumlah sampel tidak mencukupi, pengujian dengan spektrofotometer tidak dilakukan.

KESIMPULAN

Kadar sianida pada pakan terdeteksi tertinggi sebesar 400 ppm pada daun singkong dan isi lambung-1. Selanjutnya terdeteksi sebesar , 200 ppm pada pakan hijau rumput gajah-1 dan isi rumen, 100 ppm pada daun babadotan-1, 30 ppm pada rumput gajah-2, 5 ppm pada feses-1, serta 0 ppm pada daun babadotan-2, isi lambung-2, dan feses-2.

Hasil pengujian dengan menggunakan kertas pikrat bersifat semi kuantitatif. Untuk memperoleh hasil pengujian yang lebih akurat perlu dilakukan konfirmasi

dengan menggunakan metode kuantitatif menggunakan alat instrumen seperti spektrofotometer.

DAFTAR BACAAN

- Bidura, I.G.Ny. 2017. “Antinutrisi dan Hijauan Pakan Beracun pada Ternak. Bahan Ajar di Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.
- Moriasi GA, Olela BO, Waiganjo BW, Wakori EWT, Onyanha JM. 2017. “Evaluation of Cyanide Levels in Two Cassava Varieties (*Mariwa* and *Nyakatanegi*) Grown in Bar-agulu, Siaya County, Kenya”. dalam *Journal of Food and Nutrition Research*, 5(11);, 817-823.
- Oshima H, Ueno E, Sait, Matsumoto H. 2003. “Quantitative Determination of Cyanide in Foods by Picric Acid Test Strips”. dalam *Japanese Journal of Food Chemistry and Safety*, Vol.10(2): 96-100.
- Yuningsih. 2007. “Kasus Keracunan pada Hewan di Indonesia dari Tahun 1992-2005. dalam Prosiding Seminar Teknologi Peternakan dan Veteriner, 21-22 Agustus 2007, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

PEMURNIAN YOLK IMMUNOGLOBULIN TELUR AYAM LAYER DENGAN DELIPIDASI DEXTRAN SULFAT DAN PRESIPITASI Na₂SO₄

Gita Sekarmila, A.Ma

Balai Besar Penelitian Veteriner

Jl. RE. Martadinata No. 30 Kotak Pos 151 Bogor 16114 – Jawa Barat

RINGKASAN

Pemurnian IgY (*Yolk Immunoglobulin*) dari telur ayam layer dengan cara delipidasi sangatlah penting karena keberadaan lipid pada kuning telur akan mengganggu proses purifikasi IgY. Delipidasi dilakukan dengan cara pemisahan kuning telur ayam dengan putihnya. Pemurnian dengan metode menggunakan dextran sulfat dan Na₂SO₄ adalah cara tepat untuk mengisolasi Yolk Immunoglobulin (IgY) dari kuning telur. Metode ini sangat mudah dan efektif, bertujuan membebaskan kuning telur dari kontaminan putih telur yang mengandung protease, quidin, dan ovalbumin sehingga mendapatkan hasil kemurnian yang optimal.

Kata kunci: pemurnian, IgY (*Yolk Immunoglobulin*), delipidasi

PENDAHULUAN

Mengingat sejarah ayam layer (petelur), kita terpacu untuk mengembangkan produksi telur bukan hanya ayam ras tetapi juga ayam kampung. Hal ini membuat kita perlu memperhatikan seluk beluk pemeliharannya, sekaligus mengantisipasi penyakit yang dapat mengintai (Jatiwiraya, 2012).

Pemurnian IgY (*Yolk Immunoglobulin*) dari telur ayam layer dengan cara delipidasi sangatlah penting karena keberadaan lipid pada kuning telur akan mengganggu proses purifikasi IgY. Berbagai cara delipidasi sebenarnya telah diperkenalkan, tetapi delipidasi dengan menggunakan dextran sulfat dan CaCl₂ merupakan cara paling efektif dan mudah dalam pengerjaannya (Pustaka, 2009).

Delipidasi merupakan proses pemisahankuning telur dari putihnya yang bertujuan untuk membebaskan kuning telur ayam dari keterikatan putih telur yang mengandung protease avidin dan ovalbumin.

Delipidasidilakukan dengan cara memisahkan kuning telur ayam dengan putihnya, dilakukan dengan hati-hati karena sangat riskan. Pemisahan kuning telur dengan putihnya dilakukan dengan cara menggelindingkan kuning telur pada beberapa helai tisu, sehingga putih telur diharapkan menyerap pada lapisan tisu dan hanya menyisakan bulatan kuning telur yang masih terlapis kulit ari tipis atau selaput pembalut kuning telur di bagian atas tisu (Poetri, 2006)).

Adapun tahap-tahap yang dilakukan seperti persiapan alat dan bahan hingga pembuatan buffer yang akan digunakan untuk proses pemurnian sangatlah mudah, sehingga tidak memerlukan waktu yang panjang dalam pengerjaannya.

Salah satu hal yang menjadi perhatian adalah perlunya ketelitian dan kehati-hatian terutama pada proses pemisahan kuning telur. Selain itu, proses pengerjaan harus dilakukan menggunakan peralatan yang steril agar hasil yang diperoleh optimal dan sesuai harapan.

Percobaan ini bertujuan untuk mendapatkan hasil pemurnian yang maksimal hingga dapat diperoleh IgY dari kuning telur ayam layer yang sangat berkualitas dengan kemurnian yang teruji.

PROSEDUR

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilakukan di Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor. Dikerjakan pada tahun 2018.

Bahan dan Alat Percobaan

Bahan yang digunakan adalah tisu, TBS (10 mM, TRIS, 0,14 M NaCl, pH 7,4, 15 mM Na_2N_3), Dextran Sulfat (10% dan TBS), Ca Cl_2 (1 M), Na SO_4 (Powder), dan Na SO_4 (30% w/v). Sedangkan alat yang digunakan adalah tabung erlenmeyer, spatula magnetik stirer, dan mesin sentrifuge.

Persiapan Percobaan

Pilih telur ayam yang berkualitas baik pada percobaan yang akan diujikan dengan cara memberi kode ayam yang sedang bertelur, beri nomor pada cangkangnya menggunakan spidol. Pilih beberapa nomor yang akan diuji, usahakan rentan waktu tidak terlalu jauh, misalkan nomor 1 sampai dengan nomor 5 pasca bertelur.

Proses Percobaan

Tahap pemisahan kuning dari putih telur:

1. bekukan telur pada suhu -20°C , lalu encerkan lagi (perkiraan putih telur sudah encer tetapi kuning telur masih padat),
2. pecahkan kerabang (cangkang telur), letakkan isinya di atas kertas absorban (tisu) yang diletakkan di atas karton,
3. gelindingkan isi telur tersebut, putih telur akan tertinggal dan menempel pada tisu, terpisah dari kuning telur pembekuan (step #1). Mempermudah pemisahan karena kuning telur masih berwujud semi solid.

Tahap pemisahan lipid pada kuning telur:

1. encerkan kuning telur 1:4 dalam TBS,
2. sentrifus 2000–3000 rpm, 20 menit tanpa brake pada suhu ruangan,

3. pisahkan supernatan dan tambahkan dextran sulfat (120 µl/ml) supernatan. Goyang-goyang sampai benar-benar tercampur dan diamkan pada suhu ruangan sekurang-kurangnya 30 menit,
4. tambahkan CaCl₂/ml larutan. Goyang-goyang sampai benar-benar tercampur dan diamkan pada suhu ruang sekurang-kurangnya 30 menit,
5. sentrifuse 2000–3000 g selama 30 menit, ambil supernatan. Jika supernatan belum jernih (pertanda kandungan lemak masih tinggi), ulangi step #3 dan step #4, tetapi dengan setengah dextran sulfat dan CaCl₂,
6. cuci pelet dengan TBS 2 kali. Satukan supernatan dengan supernatan step #5. Langkah ini untuk mengurangi kehilangan IgY.

Prestifitasi Yolk Immunoglobulin (IgY) dengan Na₂SO₄:

Lakukan semua pekerjaan ini termasuk sentrifugasi pada suhu ruang (20–25°C), bila tidak Na₂SO₄ akan terprestifitasi.

Prosedur di bawah ini untuk 100 ml delipidat kuning telur:

1. stir delipidat kuning telur lalu tambahkan perlahan-lahan 20 g powder Na₂SO₄, setelah semua Na₂SO₄ terlarut, diamkan selama 30 menit,
3. sentrifuse 2000–3000 rpm selama 20 menit (tanpa brake), buang bagian supernatan,
4. larutkan pelet sedimen dalam 10 ml TBS.
5. sentrifuse 2000–3000 rpm selama 30 menit (tanpa brake), ambil bagian supernatan,
6. stirer supernatan sambil ditambahkan 8 ml Na₂SO₄ (36%) diamkan selama 30 menit (Na₂SO₄), 3% disimpan dalam suhu -20°C,
7. sentrifuse seperti pada step #3,
8. buang supernatannya.
9. larutkan pelet dalam 5 ml TBS (atau PBS) lalu dialisis terhadap bffer yang sama, 10. apat juga dilakukan uji dengan metode SDS PAGE untuk mengetahui tingkat kemurniannya,
11. tentukan konsentrasi IgY dengan spektrofotometer, panjang gelombang 280 nm. Konsentrasi IgG (mg/ml) = OD/1,14,
12. aliquot dalam tabung 1,8 ml dan simpan dalam suhu -20°C.

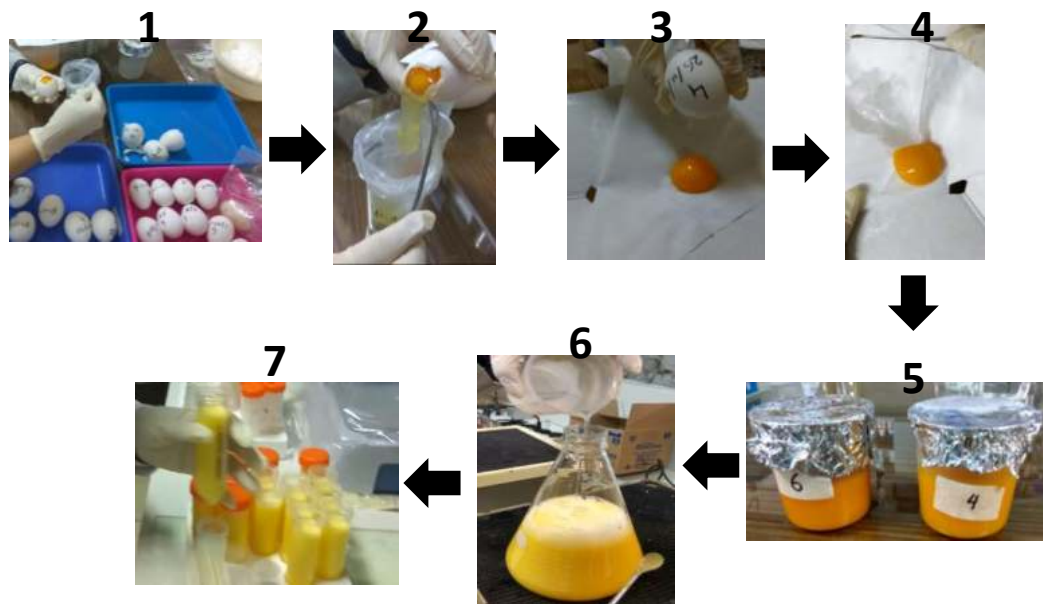
Perubah Percobaan

Perubahan yang diamati adalah tingkat kekeruhan supernatan, nilai OD₂₈₀. Supernatan jernih mengindikasikan proses pemurnian berhasil dengan baik, jika supernatan sedikit keruh (kurang dari 15%) artinya pemurnian IgY belum sempurna. Jika supernatan keruh, pemurnian IgY dinyatakan gagal. Data hasil pengamatan kualitatif selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil proses pemurnian kuning telur diketahui bahwa proses pengambilan telur yang dilakukan setiap hari dari hari ke-1 sampai hari ke-5 tidak menunjukkan

perubahan data yang berarti. Dari hasil proses pemurnian 5 ekor ayam layer, terbukti bahwa metode pemurnian dengan dekstan sulfat dan Na_2SO_4 memberikan hasil yang optimal (tabel 1). Proses pemurnian menghasilkan nilai tingkat kejernihan mencapai 90%.



Gambar 1. Proses pemurnian kuning telur

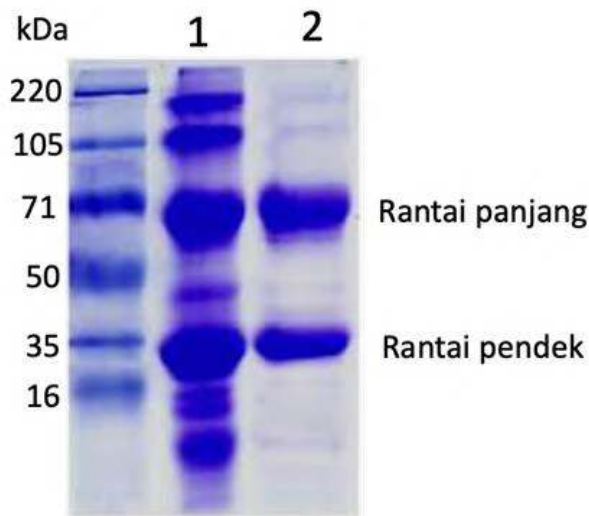
Tabel 1. Data hasil pemurnian 5 ekor ayam layer, telur diambil setiap hari selama 5 hari

Kode telur	Jumlah gram/5 butir kuning telur	Tingkat Kejernihan metode Dekstran Sulfat & CaCl_2	Hasil
1	150 gram	Jernih	Maksimal
2	154 gram	Jernih	Maksimal
3	145 gram	Jernih	Maksimal
4	145 gram	Jernih	Maksimal
5	158 gram	Keruh 10%	Pengulangan Dextran

Di bawah ini hasil kemurnian yang diujikan melalui proses SDS PAGE (elektroforesis), sesuai dengan metode yang digunakan oleh Carlander (2002).

Memisahkan bobot protein berdasarkan berat molekulnya

Hasil pemurnian Yolk Immunoglobulin (IgY) dari kuning telur. Lajur 1 adalah delipidasi protein kuning telur. Lajur 2 adalah IgY yang dimurnikan dari kuning telur.



Gambar 2. : Hasil pemurnian IgY dari kuning telur

Sebelum dimurnikan, terdapat banyak protein pada kuning telur sekalipun IgY merupakan kandungan utama. Setelah dimurnikan, hanya terlihat 2 pita yakni rantai Panjang ($M_w=$) dan rantai pendek ($m_w=$). Tidak terlihat band protein yang lain selain kedua pita yang menunjukkan bahwa hasil pemurnian berhasil dengan baik atau mendekati 100%.

Dapat dilihat bahwa jumlah 10 mg IgY yang diperoleh dari 1 butir telur, setara dengan jumlah IgY dalam 10 ml darah ayam.

KESIMPULAN

Cara pemurnian dengan metode menggunakan Dextran sulfat dan Na_2SO_4 adalah cara yang sangat tepat untuk mengisolasi IgY dari kuning telur. efektif dengan tujuan membebaskan kuning telur dari kontaminan putih telur yang mengandung protease, quidin, dan ovalbumin, pemisahan lipid/protein pada kuning telur yang dapat mengganggu proses pemurnian IgY kembali dan hasil yang diperoleh dapat dipakai dalam waktu yang lama asalkan penyimpanan pada suhu 20°C dengan perolehan hasil yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Simson Tarigan, MSc. yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan tulisan ini dan atas izinnya untuk menggunakan data penelitian untuk penulisan makalah ini.

DAFTAR BACAAN

- Poetri, ON & Soejoedono, RD. 2006. “Produksi Antibodi Kuning Telur (IgY) Anti Streptococcus Mutans sebagai Anti Karies Gigi”. dalam *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 11(3): 6 -10.
- Carlander D. 2002. “Avian IgY Antibody: In Vitro and In Vivo” . Disertasi pada Acta Universitatis Upsaliensis, Stockholm..

**DAFTAR NAMA PEMAKALAH DAN PESERTA
BERDASARKAN UNIT KERJA**

<i>No</i>	<i>Pemakalah</i>	<i>Unit Kerja</i>
1.	Agus Supeno	Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi
2.	Euis Rohayati	Balai Penelitian Tanaman Hias
3.	Supenti	Balai Penelitian Tanaman Hias
4.	Agus Sutisna	Balai Penelitian Tanaman Hias
5.	Silpha Mangudisang	Balai Penelitian Tanaman Palma
6.	Toni Surya Hidayat	Balai Penelitian Tanaman Palma
7.	Asnawi	Balai Penelitian Tanaman Palma
8.	Nugroho Utomo	Balai Penelitian Tanaman Palma
9.	Dewi Utari	Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
10.	Luthfi Ayunawati	Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
11.	Tri Eko Wahyono	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
12.	Lusia Seti Palindung	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
13.	Suryatna	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
14.	Galih Perkasa	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
15.	Retno Mujiastuti	Balai Penelitian Ternak
16.	Nila Miraya	Balai Penelitian Ternak
17.	Susi Riyanti	Balai Penelitian Ternak
18.	Winwin Widaringsih	Balai Penelitian Ternak
19.	Eko koswara	Balai Penelitian Ternak
20.	Anne Sukmara	Balai Penelitian Ternak
21.	Aqdi Faturahman Arrazy	Balai Penelitian Ternak
22.	Asepriyadi	Balai Penelitian Ternak
23.	Angga Maulana Firmansyah	Loka Penelitian Sapi Potong
24.	Rina Ariyanti	Loka Penelitian Sapi Potong
25.	Shobihatul Fitriyah	Loka Penelitian Sapi Potong
26.	Amalia Prihaningsih	Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian
27.	Ratna Utari	Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian
28.	Maritsya Dita Kurnia Putri	Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
29.	Mala Agustiani	Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
30.	Khairiyanti	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara

<i>No</i>	<i>Pemakalah</i>	<i>Unit Kerja</i>
31.	Hendri Suyanto	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu
32.	Nelli	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu
33.	Noeriwan	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur
34.	Nur Fadhilah	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi tengah
35.	Irwin Harfian	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi tengah
36.	Idris	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua
37.	Eko Binti Lestari	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua
38.	Faisal Kurnia Harahap	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau
39.	Nikodemus Gultom	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau
40.	Nono Sumaryono	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
41.	Nani Yunani	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
42.	Diah Arismiati	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
43.	Ana Aina	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
44.	Emod Ahmadi	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
45.	Sumirah	Balai Besar Penelitian Veteriner
46.	Dalilah	Balai Besar Penelitian Veteriner
47.	Gita Sekarmila	Balai Besar Penelitian Veteriner
48.	Ermayati	Balai Besar Penelitian Veteriner

<i>No</i>	<i>Nama Peserta</i>	<i>Unit Kerja</i>
1.	Laily Qodriyah	Balai Penelitian Tanaman Hias
2.	Junus Sajangbati	Balai Penelitian Tanaman Palma
3.	Leman Litouw Raranta	Balai Penelitian Tanaman Palma
4.	Agung Pangestu Aji	Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
5.	Zulhisnain	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
6.	Siti Aisyah	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
7.	Ramdan Arismaya	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
8.	Nurbetti Tarigan	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
9.	Wila Azaria	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
10.	Paramita Maris	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
11.	Dyah Tuwi Ramsiati	Loka Penelitian Sapi Potong
12.	Puji Lestari	Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian

<i>No</i>	<i>Nama Peserta</i>	<i>Unit Kerja</i>
13.	Matsohan	Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian
14.	Dini Kusdiningsih	Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
15.	Normahani	Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
16.	Sartini	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara
17.	Shannora Yuliasari	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu
18.	Yesmawati	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu
19.	Yun Kusofah	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur
20.	Nu'arofah	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur
21.	Irwin Harfian	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi tengah
22.	Nur Fadhilah	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi tengah
23.	I Ketut Suwitra	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi tengah
24.	Andi Dalapati	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi tengah
25.	Anugerah Fitri A	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi tengah
26.	Helmitar Yulia	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau
27.	Irma Oktavia	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau
28.	H. Suryana	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
29.	Mutya Norvyani	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
30.	Erna Herlina	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
31.	W. R. Rohaeni	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
32.	Heni Safitri	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
33.	Sukatma	Balai Besar Penelitian Veteriner
34.	Niki Awalloedin	Sekretariat Balitbangtan
35.	Mohammad Andi Ismanto	Sekretariat Balitbangtan
36.	Tisna Heryadi	Sekretariat Balitbangtan
37.	Kristina Nova Harianja	Sekretariat Balitbangtan
38.	Sugiyanti	Sekretariat Balitbangtan
39.	Subari	Sekretariat Balitbangtan
40.	Siti Hasanah	Sekretariat Balitbangtan

<i>No</i>	<i>Nama Peserta</i>	<i>Unit Kerja</i>
41.	Sunardi	Sekretariat Balitbangtan
42.	Taat Pambudi	Sekretariat Balitbangtan
43.	Metik Nugrohowati	Sekretariat Balitbangtan
44.	Haryo Prabowo	Sekretariat Balitbangtan
45.	Zainal Arifin	Sekretariat Balitbangtan
46.	Hendra Satiawan	Sekretariat Balitbangtan
47.	Rendy Pratama Daeng Nooris	Sekretariat Balitbangtan
48.	Chotib Nurma Aprianto	Sekretariat Balitbangtan

**JADWAL ACARA TEMU TEKNIS JABATAN FUNGSIONAL TEKNISI LITKAYASA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
AUDITORIUM PUSLITBANG PERKEBUNAN, 18 dan 19 NOPEMBER 2020**

Hari I, RABU 18 NOPEMBER 2020

Jam	No	Topik	Pembicara / Instansi	Moderator	Keterangan/ Evaluator
PEMBUKAAN (RUANG AUDITORIUM PUSLITBANG)					
08.00 - 09.00	1	Registrasi Peserta			
	2	Pembukaan	MC		
09.00 - 09.30	3	Menyanyikan Lagu Indonesia Raya			
	4	Laporan Ketua Pelaksana			
	5	Arahan dan Pembukaan Kepala Balitbangtan	Ir. Wachid Bambang Gunawan, M.Si	Sekretaris Badan Litbang Pertanian	
09.30 - 11.00		Pembacaan Doa			
MAKALAH UTAMA/NARASUMBER (RUANG AUDITORIUM)					
09.30 - 10.30		Penulisan Karya Tulis Ilmiah Jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa	BBPT	Pt. Kepala Bagian Kepegawain	Semua Peserta (Fisik/Virtual)
10.30 - 11.00		Promosi Buletin Teknik Pertanian	Dr. Nuning Argosubekti	Kepala Bagian Perencanaan	Semua Peserta (Fisik/Virtual)
PRESENTASI MAKALAH					
KELOMPOK VIRTUAL (RUANG AUDITORIUM PUSLITBANG)					
11.00 - 11.15	1	Teknis Seleksi Pada Nomor Pohon Tanaman Genjah Pandan Wangi Untuk Penyerbukan Sendiri (Selfing)	Silpha Mangudisang (1)	Balit Palma	
11.15 - 11.30	2	Uji Viabilitas Polen Kelapa Pada Tiga Media Percobaan	Toni Surya Hidayat (1)	Balit Palma	
11.30 - 11.45	3	Analisis Usaha Tani Ikan Jalawat Keramba di Hambuku Pasar, Hulu Sungai Utara Provinsi Kalimantan Selatan	Mala Agustiani, A.Md.P (1)	Balittra	Ir. Indarto Budi Rahardjo, Drs. Deden Sukmadjaja, M.si
11.45 - 12.00	4	Viabilitas dan Vigor Benih Dari Beberapa Varietas Kedelei Menggunakan Media Pasir	Agus Supeno (1)	Balitkabi	
12.00 - 13.00	ISHOMA				
13.00 - 13.15	5	Peningkatan produktivitas kapas melalui teknik penyambungan	Dewi Utari (1)	Balittas	
13.15 - 13.30	6	Peningkatan Viabilitas Benih Plasma Nutifan Tanaman Tembaku (Nicotiana tabacum L.) dengan Teknik Invigorasi	Luthfi Ayunawati (1)	Balittas	
13.30 - 13.45	7	Karakterisasi Morfologi Gabah dan Beras Padi Lokal Maluku Utara	Ir. Nani Yunani (1)	BB Padi	Ir. Indarto Budi Rahardjo, Drs. Deden Sukmadjaja, M.si
13.45 - 14.00	8	Keragaan Galur-Galur Padi Perbiakna Varietas Ciharang di kab Kuningan Jawa Barat	Emod Ahmadi (1)	BB Padi	
14.00 - 14.15	COFFEE BREAK				
14.15 - 14.30	9	Teknik Pembuatan Bolus Herbal Mixture Dengan Menggunakan Berbagai Bahan Perekat Alginat	Shobihatul Fitriyah (1)	Lolit Sapi	

Jam	No	Topik	Pembicara / Instansi	Moderator	Keterangan/ Evaluator
14.30 - 14.45	10	Validasi Metode Penentuan Borong Pada Sampel Pupuk Organik Cair (POC) Melalui Pembentukan Kompleks Dengan Azhomethine-H Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS	Khairiyanti, A.Md (1) BPTP Sumut	Drs. Lukman Hakim	Ir. Indarto Budi Rahardjo, Drs. Deden Sukmadjaja, M.si
14.45 - 15.00	11	Uji Beberapa Jenis Pupuk Pada Salak Sari Intan di Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau	Faisal Kurnia Harahap (1)	BPTP Kepri	
15.00 - 15.15	12	Resepons KWT Terhadap Desiminasi Inovasi Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran diLahan Pekarangan Perkotaan di Kota Bengkulu	Nelli, A.Md (1)	BPTP Bengkulu	
13.00 - 16.00	KELOMPOK NON VIRTUAL (RUANG RAPAT LT 2 PUSLITBANG				
11.00 - 11.15	1	Produksi Lili (Lilium sp.) Melalui Kultur Jaringan	Supenti, A.Md	Balithi	
11.15 - 11.30	2	RESPON KULTUR INISIASI DUA KLON PHALAENOPSIS TIPE STANDAR MENGGUNAKAN JENIS EKSPAN DAN MEDIA YANG BERBEDA	Euis Rohayati, A. Md	Balithi	
11.30 - 11.45	3	Pengaruh Penambahan Unsur P Pada Fase Generatif Terhadap Pertumbuhan, Pembuangan dan Vase Bunga Krisan	Agus Sutisna (1)	Balithi	
11.45 - 12.00	4	DETEKSI CEPAT KERACUNAN SIANIDA PADA HEWAN	Dalliah	BB Litvet	
12.00 - 13.00	ISHOMA				
13.00 - 13.15	5	Jumlah populasi bakteri rumen kerbau sebelum dan sesudah penambahan faktor pertumbuhan.	Winwin Widaringsih (1)	Balitnak	Drs. Deden Sukmadjaja, M.Si,Ir. Siti Sehat Tan, M.Si, Drs. Cheppy Syukur
13.15 - 13.30	6	Tataaksana Pemeliharaan Ternak Kambing Perah	Eko koswara (1)	Balitnak	Dr. Rosmeika, M.Sc
13.30 - 13.45	7	Uji Viabilitas Dan Stabilitas Morfologi Kepang Dalam Penyimpanan Kering Beku Selama 5-30 Tahun	Ermayati, SP (1)	BB Litvet	
13.45 - 14.00	8	Uji Daya Hasil Pendahuluan Empat Belas Genotipe Cabai (Capsicum annum L.) di Dataran Tinggi Pacet, Jawa Barat	Amalia Prihaningsih, A.Md (1)	BB Biogen	
14.00 - 14.15	COFFEE BREAK				
14.15 - 14.30	9	Pemurnian IgY Telur Ayam Layer dengan Delipidasi Dextran Sulfat dan CaCl2	Gita Sekarmila, A.Ma (1)	BB Litvet	
14.30 - 14.45	10	Penetapan Kadar Tanin pada Tanaman Herbal	Nila Miraya	Balitnak	
14.45 - 15.00	11	Teknik Persilangan Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i>)	Ratna Utari	BB Biogen	
Hari II, KAMIS 19 NOPEMBER 2020					
PRESENTASI MAKALAH					
08.00 - 12.00	KELOMPOK VIRTUAL (RUANG AUDITORIUM PUSLITBANG				
08.00 - 08.15	1	Formulasi Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Sagu dan Virgin Coconut Meal.	Nugroho Utomo (1)	Balit Palma	Drs. Dondy Anggoro S.Drs. Cheppy Syukur
08.15 - 08.30	2	Laju Pertumbuhan Pembibitan Tanaman Sagu	Idris, A.md (1)	BPTP Papua	, Dr. Rosmeika, M.Sc

Jam	No	Topik	Pembicara / Instansi	Moderator	Keterangan/ Evaluator
08.30 - 08.45	3	Uji viabilitas dan vigor pada berbagai varietas padi	Eko Binti Lestari (1)	BPTP Papua	
08.45 - 09.00	4	Intensitas Penyakit Bercak Daun <i>Graphiola phoenicis</i> (Moug.) Poit pada Pembibitan Tanaman Kurma (<i>Phoenix dactylifera</i>)	Asnawi, A. Md. (1)	Balit Palma	
09.00 - 09.30		COFFEE BREAK			
09.30 - 09.45	5	Teknik budidaya tanaman pakcoy hidroponik sistem dft	Nur Fadhliah, A.Md (1)	BPTP Sulteng	
09.45 - 10.00	6	Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Penyebaran Informasi Potensi Sumberdaya Pertanian Sulawesi Tengah	Irwin Harfian, A.Md (1)	BPTP Sulteng	
10.00 - 10.15	7	Teknik Roasting Greenbean Kopi Robusta Pada Suhu dan Waktu Berbeda di RPH Bukit Sari	Hendri Suyanto (1)	BPTP Bengkulu	
10.15 - 10.30	8	Teknik Pelaksanaan Percobaan Pengaruh Perlakuan Mulsa dan Tanpa Mulsa Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Bawang Merah	Nikodemus Gultom, A.Md (1)	BPTP Kepri	Drs. Dondy Anggoro S.Drs. Cheppy Syukur, Dr. Rosmeika, M.Sc
10.30 - 10.45	9	Teknik percobaan: Pengaruh dosis pupuk hayati <i>Petro biofertill</i> terhadap hasil padi Inpari 30	Noerwan B.S., SP (1)	BPTP Jalim	
10.45 - 11.00	10	Efektifitas Penggunaan Media Sosial terhadap Penyampaian Informasi Teknologi Pertanian	Diah Arismiyati, S.PKP (1)	BB Padi	
11.00 - 11.15	11	Teknik Pengujian Mutu Fisik dan Kimia Galur-Galur Padi Sawah Potensi Hasil Tinggi Generasi Lanjut	Ana Aina (1)	BB Padi	
11.15 - 11.30	12	Pengendalian Hama Padi Menggunakan Lampu Perangkap	Nono Sumaryono (1)	BB Padi	
11.30 - 11.45	13	Validasi Metode Analisis Serat Kasar Menggunakan Alat Fiber Analyzer, (Ankom 200)	Angga Maulana Firmad	Lolit Sapi	
11.45 - 12.00	14	Penambahan Proses Pengurangan Pada Analisis Kadar Abu Terhadap Presisi Hasil Analisis	Rina Ariyanti (1)	Lolit Sapi	
12.00 - 13.00		ISHOMA			
08.00 - 12.00		KELOMPOK NON VIRTUAL (RUANG RAPAT LT 2 PUSLITBANG			
08.00 - 08.15	1	Pemanfaatan Jamur Serangga dan Pestisida Nabati Terhadap Helopeltis Antonii SIGN. Sebagai Pengendali Hayati	Tri Eko Wahyono, SP (1)	Balittro	
08.15 - 08.30	2	Pengaruh Lama Perendaman Mutagen Amiprophos Methyl terhadap Viabilitas Benih Seledri	Lusia Seti Palindung, A.Md (1)	Balittro	Ir. Siti Sehat Tan, M.Si
08.30 - 08.45	3	Pengaruh Radiasi Sinar Gamma terhadap Persentase Tumbuh Benih Seledri	Suryatna (1)	Balittro	Drs. Lukman Hakim, Drs. Deden Sukmadjaja, M.Si, Ir. Indarto Budi Rahardjo

Jam	No	Topik	Pembicara / Instansi	Moderator	Keterangan/ Evaluator
08.45 - 09.00	4	Perbandingan Metode Penyeduhan terhadap Kadar Kafein dan Keasaman pada Kopi Arabika	Maritsya Dita Kurnia Putri, A.Md (1)		
09.00 - 09.30					
09.30 - 09.45	5	Penentuan Kandungan Mikro Mineral Besi (Fe) Pada Daging Sapi	Susi Riyanti S.Si	Baitlnak	
09.45 - 10.00	6	Teknis Pelaksanaan Program Sapi Kembang Melalui Kombinasi Teknologi Reproduksi Inseminasi Buatan Dan Tranfer Embrio	Aqdi Faturahman Arra	Baitlnak	
10.00 -10.15	7	Kandang Jepit (Restrain cage) Efisien untuk Deteksi Kebuntingan dengan USG	Asepriyadi (1)	Baitlnak	
10.15 - 10.30	8	Optimasi Suhu PCR Pada Analisa DNA Dengan Menggunakan PCR Variety Dan PCR Thermal	Anne Sukmara, S.pt (1)	Baitlnak	
10.30 - 10.45	9	Deteksi Serologi Penyakit Glanders pada Kuda dengan Complement Fixation Test (CFT)	Sumirah, AMd. (1)	BB Litvet	
10.45 - 11.00	10	Hama Lalat Rimpang Mimegralla Coeruleifrons Macquart (Diptera: Micropezidae) Pada Pertanaman Jahe Merah	Galih Perkasa, A.Md	Balittro	
11.00 -11.15	11	Produktivitas rumput benggala di lahan kering masam cv Natsuyutaka	Retno Mujiastuti, S.Si	Baitlnak	
11.15 - 13.00			ISHOMA		
13.00 -15.00		PENUTUPAN (RUANG AUDITORIUM PUSLITBANG			
13.00 - 14.00		Pembacaan Rumusan Temu Teknis	Tim Evaluator (Drs. Lukman Hakim)		
14.00 - 15.00		Penutupan	Sekretaris Badan		
					Pt. Kabag Kepegawaian

PROSIDING

TEMU TEKNIS JABATAN FUNGSIONALNON PENELITI BOGOR, 18 - 19 NOVEMBER 2020

Peran dari para pejabat fungsional tak terkecuali pejabat fungsional Teknisi Litkayasa, sangat strategis, penting, dan signifikan kontribusinya dalam mendukung operasionalisasi seluruh kegiatan pertanian, baik di laboratorium, bengkel, dan di forum-forum teknis, maupun di lapangan.

Temu Teknis Jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa diselenggarakan dalam rangka pembinaan, pengembangan karir dan peningkatan kapasitas Pejabat Fungsional Teknisi Litkayasa sesuai bidangnya. Dalam temu teknis ini, para pejabat fungsional Teknisi Litkayasa menyampaikan hasil karya tulis, ide-ide dan kreativitas dalam pekerjaannya serta saling tukar menukar pengetahuan yang dimiliki dan berbagi pengalaman dalam melaksanakan tugas pekerjaan yang disampaikan dalam bentuk oral, baik secara offline maupun online yang hasilnya telah kami kompilasi dalam bentuk Prosiding Temu Teknis Jabatan Fungsional tahun 2020.



Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jalan Ragunan No. 29, Pasarminggu, Jakarta 12540
Telp : +62 21 7806202, Faks : +62 21 7800644
E-mail : iaardpress@litbang.pertanian.go.id

ISBN 978-602-344-320-8



9 786023 443208